

المخطوطات
أساليب حفظها وترميمها
(دراسة عمليّة)

تصميم الغلاف
عبد العزيز محمد

المخطوطات

أساليب حفظها وترميمها

(دراسة عملية)

إشراف: إياد مرشد

المادة العلمية: نعمت سري، ريماء صندوق

التوثيق والتدقيق اللغوي: هبة المالح

المتابعة والتنسيق الفني: م. سليم سلام، إيمان الفاعوري

منشورات الهيئة العامة السورية للكتاب

وزارة الثقافة - دمشق ٢٠٢٢م

مُتَكَلِّمَاتُ

إنَّ تراثنا العربيَّ هو جزءٌ من التراثِ الفكريِّ الإنسانيِّ الذي وصلنا لينقلَ لنا آثاراً خالدةً في مجالاتِ الثقافةِ، والفكرِ، والفنونِ، والمعرفةِ، تلكَ المعرفةُ هي التي تربطُ الحاضرَ بالماضي، وتُعدُّ جوازَ دخولٍ للحضارةِ.

والمخطوطاتُ من أهمِّ الكنوزِ الثقافيَّةِ، وتمثُلُ جانباً مهماً من الجوانبِ المضيئةِ لما لها من قيمةٍ تاريخيَّةٍ كبيرة.

والحفاظُ عليها وعلى مكوِّناتها وصيانتها من الأخطارِ هو واجبٌ وطنيٌّ وقوميٌّ.

إذ يشهدُ عصرُنا الحالي تطوراً كبيراً في مجالِ صيانةِ المخطوطاتِ وترميمها. وهذا الكتابُ هو ثمرةٌ طيبة، يضمُّ خبراتٍ ونتائجَ دراساتٍ قسمِ الترميمِ في مكتبةِ الأسدِ الوطنيَّةِ.

إنَّ أوراقَ المخطوطاتِ تحوي موادَّ عضويَّةً حسَّاسةً تجعلها تتأثرُ بالبيئةِ، والعواملِ الخارجيَّةِ، والتفاعلاتِ الكيميائيَّةِ فتكونُ عرضةً للإصابةِ بالتآكلِ والتلفِ.

وتكمنُ أهميةُ هذا الموضوعِ في تنوُّعِ طرائقِ ترميمها، إذ إنَّ كلَّ حالةٍ لها أسلوبٌ وطريقةٌ علميَّةٌ في كفيَّةِ التعاملِ معها، ويتناولُ الكتابُ طرقَ

معالجة الإصابات، وترميم الأجزاء المتآكلة من المخطوطات، وطرائق
تعقيمها، وتجليدها، والبحث عن أفضل الوسائل التي تكفل حمايتها
وتخزينها في ظروف وشروط جيدة بما يضمن حفظها للأجيال القادمة.
ويتناول الكتاب أيضاً الأساليب الحديثة المتبعة في ترميم المخطوطات
وتعقيمها في بعض البلدان.

المدير العام لمكتبة الأسد

إياد مرشد

مهتد

المخطوطات كنز حضاري وثقافي وتاريخي، وهي تراث ثري تفتح دراسته آفاقاً معرفيةً رحبةً، وتعدُّ مادةً خصبةً لمن أراد اقتفاء أثر العلماء الأقدمين، والمضيّ قُدماً بالدراسة والبحث فتكون هناك حلقةٌ تصل الماضي بالحاضر.

والحفاظ على إرث الأجداد يعني: الحفاظ على الكيان والهوية.

لذا حظيت المخطوطات باهتمام كبير من الباحثين، إذ كانت الشغل الشاغل لرجال العلم والمكتبيين، فأخذوا يبحثون عن طرائق لصيانتها وحفظها لإطالة أعمارها، وبقائها وإنقاذها من الأخطار.

وترميم المخطوطات يحتاج إلى مهارة كبيرة، وأيدٍ ماهرة، وعقولٍ نيرة، وصبرٍ وأناةٍ، ودُرْبَةٍ، وشغفٍ، وتفانٍ، وإخلاص.

يتناول الكتاب لمحةً عن صناعة الورق ومعالجته، كما يتناول تأثير العوامل الكيميائية والطبيعية والبيولوجية في أوراق المخطوطات، وطرائق صيانتها بترميمها وتعقيمها، وكيفية صناعة كلٍّ من الأصماغ بأنواعها، والجلود، والأغلفة، والورق المرخم (الإيرو)، وطريقة خياطة ملازم الأوراق، وصنع الحبكة.

والترميم هو علاج المخطوطات من الإصابات التي لحقت أوراقها عبر الزمن من تشققات، أو ثقوب، أو تكسير للأطراف، والعمل على تثبيتها، وتقويتها، باستخدام الطرق المناسبة، وهو عملية إصلاح، لا يفقد الأصل قيمته ولا يشوّهه، بل يُعيده إلى شكله هو أقرب إلى أصلها دون إضافات.

وعملية الترميم تقوم على المحافظة على أثرية المخطوط، والحرص على استخدام الخامات الطبيعية.

وينبغي أن تُعهد مهمة الترميم والعناية بالمخطوطات وصيانتها إلى عاملين متخصصين، للمحافظة على سلامتها، وبذل الجهود لحمايتها من التلف.

ولعل من أهم واجبات المرّم التأكد من توافر جميع المواد المستخدمة في عملية الترميم كالورق، والخيط، والمواد اللاصقة، وغيرها.

ولابد له من متابعة الدراسات التي تُنشر ليتزوّد بمعلومات تهّمه، وتتعلّق بصناعة الورق والأحبار، وعليه اتّباع دورات تثقيفية بهذا الفن؛ ليتزوّد بأحدث الوسائل والتقنيات لاستخدامها في عمله لتطوير آلية العمل.

وعلى المرّم الاهتمام بتوفير شروط مثالية للمخطوطات من حرارة مناسبة ورطوبة، فالرطوبة هي السبب الرئيس لتفتت الكتب، كما أنّ ازدياد درجة الحرارة تؤدي إلى تكاثر الفطور وانتشارها في الورق.

أما تعقيم المخطوطات فهو أمرٌ ضروريٌّ أيضاً، ويعني: القضاء على كلِّ أشكالِ صورةِ الحياةِ للجراثيمِ، والفطورِ، والقوارضِ، والحشراتِ التي تصيب المخطوطات؛ وذلك باستخدام المبيدات الكيميائية عند البعض، على أنَّ بعضَ مدارسِ الترميم لا تستخدمُ المبيداتِ الكيميائية، بل تتَّبَعُ الأساليبَ المبنيةَ على الأعشابِ الطبيَّةِ إن كانت متوافرةً عندها.

إنَّ هذا الكتابَ هو نتاجُ خبرةٍ في ترميمِ المخطوطات؛ وللحفاظِ على ألقها، وحمايتها من التَّلَفِ، ويُعدُّ ثمرةً جهودٍ بُذِلت من العاملين الذين اتَّبَعوا دوراتٍ تثقيفيَّةً في هذا المجال، وعملوا بشغفٍ وإخلاصٍ لحفظِ إرثِ الأجداد.

الفصل الأول

الكتاب ومكوناته الكيميائية

١. لمحة تاريخية عن الكتاب وصناعة الورق:

قبل الخوض في الترميم لابد من معرفة ماهية المخطوطات، ومكوناتها الأساسية، ومن معرفة أنواع الورق، والأصماغ، والخبر. المخطوطات العربية هي التراث العربي المكتوب على شكل صحف ضم بعضها إلى بعض، وهي تمثل عبقرية العرب، وخبرتهم، وثقافتهم المكتوبة، ويشغل هذا التراث من نفوس كثير من المعاصرين منزلة عالية، جعلتهم يعملون على تحديث الثقافة.

فلا عجب إذن أن تشغل هذه المخطوطات _ التي تمثل الجزء الأكبر من تراثنا _ أذهان المعاصرين، وأن يلتفتوا إليها بالعين الفاحصة، وأن يقيموا بينها وبين حركتهم هذه الجسور التي تعبر فوقها الأجيال القادمة في طريقها إلى بناء المستقبل، إذ لم يعرف تاريخ الحضارة حضارة اتسمت بالروح الإنسانية الخالصة كالحضارة العربية الإسلامية، فقد قامت حضارتها لأجل خدمة الإنسان.

ولابدَّ قبلَ كلِّ شيءٍ من معرفةِ نشأةِ المخطوطات، وصناعتِها،
والطَّرِيقَةِ التي كُتبتَ بها.

صناعة المخطوط:

لا بدَّ من توافر الآتي في صناعة المخطوط:

١ - مواد يُكتب عليها: كالرَّق، والجلود، والبرديّ، والورق، وغيرها.

٢ - أدوات يكتب بها كالقلم والحبر.

٣ - كاتبٌ يتقن الكتابة.

٤ - علمٌ يحرِّصُ العلماءَ على تدوينه ونشره.

مواد الكتابة قبل الورق:

قبلَ صناعةِ الورقِ عندَ العربِ تُظهِرُ بعضُ الآثارِ أنَّ القدماءَ كانوا يكتبون على قوالب يصنعونها من الطين في حالة طراوته أولاً، ثم تجفُّ هذه القوالبُ أو الألواحُ في الشمسِ أو تُشوى بالنار، وهناك طريقةُ الحفرِ على الأحجار.

كان المصريون القدماء أولَ مَنْ كتبوا بالأحبارِ الكربونيّةِ على أوّلِ ورقٍ في التاريخ وهو ورقُ البرديّ، وكذلك استعملوا الحفرَ على الأحجارِ بجانبِ التلوينِ بالأكاسيد المعدنية الثابتة الألوان، ولاسيّما الأزرق المصريّ، والألوان الأخرى المشهورة على جدرانِ المقابر، وكانت أوّلُ ثورةٍ تكنولوجيّةٍ في صناعةِ موادِّ الكتابةِ صناعةَ ورقِ البرديّ من سيقان نبات البردي منذ ثلاثة آلاف عام، وكانت صناعةُ البرديّ تتمُّ بتقطيع ألياف لحاء

ساق نبات البردي، ثم ترتيبها بشكلٍ تقاطعيٍّ على سطحٍ أملسٍ صلب، ثم ضغطها بعضها على بعضٍ؛ للحصولِ على سطحٍ مجهَّزٍ للكتابةِ عليه، كما يجري تنعيمُ هذا السطحِ وكبسه باستعمالِ الأحجارِ الناعمة.

أما في الجزيرة العربية فكانت المواد التي يكتبون عليها مشتقةً من صميمِ البيئة الصحراوية، ولذلك كانوا يكتبون في العصر الجاهلي على المواد الآتية:

١ - العُسْب: جمع عسيب، وهو السَّعْفَة: جريدة من النخل، وكانوا يكتبون على الطرفِ العريضِ منه.

٢ - الكرائيف: جمع كُرنافة، وهو أصلُ السَّعْفَة الغليظُ المنتزقُ بجذعِ النَّخْلة.

٣ - اللَّخاف: جمع لُخْفَة، وهي حجارةٌ بيضُ عريضةٌ رقاق.

٤ - الأكتاف: جمع كتف، وهو العظمُ العريضُ الذي للبعير أو الشاة.

٥ - الأقتاب: جمع قُتْب، وهو إكافُ البعير، وهو الإكاف الصغير الذي قدر سنام البعير.

٦ - الأديم: وهو الجلدُ الأحمرُ أو المدبوغ.

٧ - القزيم: وهو الجلدُ الأبيضُ يُكتبُ فيه، وجمعها: قُضْم.

٨ - المهارق: جمع مُهْرَق وهو: ثوبٌ حريزٌ أبيضُ يُسقى الصَّمغ، ويُصقل، ثم يُكتب فيه، وهو لفظٌ فارسيٌّ معرَّب.

وحينما أصبحت الكتابةُ جزءاً أساسياً من أعمالِ الدولة الإسلامية فقد فُتحت الأمصار، وأبرمت العهودُ والمواثيق، وكثرت المراسلات، ودُوّنت

الدّواوينُ في عهد (عمر بن الخطّاب) رضي الله عنه، وكان من الأمر الطّبيعيّ وجودُ موادّ تفي بحاجةِ الدّولةِ والنّاسِ، وكان الفتحُ الإسلاميّ لمصرَ فتحاً في تاريخِ الكتابةِ العربيّةِ الإسلاميّةِ، إذ تعرّف العربُ بشكلٍ واسعٍ إلى البرديّ، وإلى الأقمشة التي تُسمّى بالقباطي، سمّاها العربُ المهارق، وكانت المادّةُ المهمّةُ التي اعتمدَ عليها العربُ هي أوراقُ البرديّ؛ لأنّ الحصولَ عليها يسيراً، ورخيصاً، وأصبحت البرديّ مادّةً أساسيّةً للكتابة العربيّة، ومن المتفق عليه أنّ الصينيين هم أوّل من عرفوا صناعةَ الورق، ثم عرفَ العربُ الورقَ، واستوردوه، واستعملوه في الكتابة، ولكنه لم ينتشر بينهم إلا بعد أن صنعوه بأيديهم وعلى أرضهم زمن "هارون الرشيد".

وبعد أن فُتحت سمرقند، وانتصر "زياد بن صالح الحارثي" حاكمها على "إخشيذ فرغانة" الذي كان يناصره ملك الصين سنة ١٣٣هـ، عاد المسلمون إلى سمرقندَ ومعهم العمال الصينيون الذين يُتقنون صناعةَ الورق، وعلى يد هؤلاء قامت صناعةُ الورق في سمرقند، ثم لم تلبث هذه الصناعةُ أن انتقلت إلى العالم العربيّ، فأقام "الفضل بن يحيى البرمكي" وزير الرشيد مصنعاً في بغداد، واستعمل الورق بدلَ الرقوق في الدواوين.

كان الصينيون يصنعون الورقَ من نوعٍ من أنواع الخيش، أو من شرائق الحرير، لكنّ العربَ طوّروا صناعته، فاستعملوا الكتانَ والقطن؛ لأنّه أرخصُ سعراً من الحرير، ولوجوده في بلادهم، وأخيراً جعلوا يصنعونه من النّفاياتِ والخرقِ البالية، وما لبثت تلك الصناعةُ أن انتقلت من بغداد إلى الشّامِ وفلسطين منذ منتصفِ القرنِ الرابع، وأصبحت صناعةً

الورق الشاميّ تنافس نظيره في سمرقند، ومن الشام انتقلت صناعته إلى المغرب العربيّ، وما لبثت أن انتقلت إلى صقلية، والأندلس، وأوروبا.

أما مصر فلم تدخلها صناعة الورق إلا في عصر متأخر، وبهذه الصناعة الجيدة للورق، ومع انتقالها لأوروبا نجد الفضل الكبير يعود للعرب في حفاظهم على تراث الإنسانية قبل الإسلام.

هكذا نجد إنتاج الورق تنوع تنوعاً كبيراً، إذ بدأت مرحلة صناعته من سمرقند وبلاد فارس فالعراق، فبلاد الشام، فمصر، فبلاد المغرب والأندلس، وتنوعت أسماؤه، ومن الأنواع: البغداديّ، والحريريّ، والسمرقنديّ، والحمويّ، والشاميّ، والطومار، والكاغد الفاسي وغيره.

هكذا نجد للعرب الفضل في إدخال صناعة الورق إلى أوروبا.

١ - المواد المكوّنة للكتاب:

- الورق:

يشكّل الخامة الأساسيّة في تكوين الكتب ومعظم المخطوطات، ويتركّب الورق من ألياف السليلوز، ومصدر السليلوز وطريقة صناعته تحدّد قوّة ودوام الورق، فقد لوحظ أنّ الورق المصنوع يدويّاً من القماش (القطن أو التيل) يُعدّ أقوى أنواع الورق، وأكثرها ديمومةً ومقاومةً لعوامل الزمن، بعكس الورق المصنوع آلياً، الذي تدخل في تركيبه نشارة الخشب، وهذا يفسّر بقاء الورق المصنوع من القماش والمصنوع قبل النصف الثاني من القرن العشرين في الاتحاد السوفيتي، ومن جهة أخرى فإنّ زيادة نسبة نشارة الخشب تؤثر في بقاء الورق مدّة أطول.

١ - ورق طباعة رقم (١): يحتوي على ١٠٠% سليلوز مبيّض، ويُستعمل في صناعة الكتب والمجلّات الفاخرة الممكن تخزينها، إذ إنّ لها درجة دوامٍ طويلة.

٢ - ورق طباعة رقم (٢): يحتوي على ٥٠% سليلوز مبيّض ٥٠% نشارة خشب، ويُستعمل هذا الورق في صناعة الكتب المؤقتة مثل: الكتب المدرسية والموسمية.

٣ - ورق طباعة رقم (٣): يحتوي على ٣٥% سليلوز مبيّض، ٦٥% من نشارة خشب، ويُستعمل هذا الورق في صناعة الكتب المؤقتة.

٤ - ورق الصحف (الجرائد): يحتوي على ١٥% - ٣٠% سليلوز غير مبيّض ٧٠% - ٨٥% نشارة خشب، ويُستعمل في طباعة الصحف، وهو غير دائم، ويُتلف بالتّخزين الطويل ببطءٍ أو بسرعةٍ حسب ظروف التخزين.

مما سبق نجد زيادة نسبة نشارة الخشب في الورق يقصر عمره، ومن ثمّ يقلّ بقاءه، وذلك يُعزى إلى وجود اللجنين كعنصرٍ شائبٍ في نشارة الخشب، وهذا اللجنين يتأكسد بسهولةٍ بالأوكسجين وبالضوء، مكوّناً عيوباً لونيةً إذ يصفّر الورق، ثم يصبح بنيّاً، وترتفع حموضة الورق فيصبح صلباً هشّاً، ويتكسر ويتفتت.

والمصادر الأخرى في صناعة الورق غير القطن والتيل هي القنب أو مصّاص القصب، وبعض الحشائش أو القش، فألياف السليلوز تنظم على صورة جزئياتٍ في سلاسلٍ طويلة، يتصل بعضها ببعض بروابطٍ كيميائية.

- الحبر:

ويقال له أيضاً المداد: وإِثْمًا سُمِّيَ الحَبْرُ حَبْرًا لتحسينه الخطَّ من قولهم: حَبْرْتُ الشيءَ تحبيراً؛ أي: حَسَّنْتُهُ، كان المدادُ يُجْلَبُ أولاً من الصِّين، كما كان يُصنَعُ في بلادِ العربِ إمَّا من العفصِ وإمَّا من الزَّاجِ والصَّمغِ، ومعظمُ الأحبارِ المستخدمةِ يرجع إلى الأنواع الآتية:

١- الحبر الكربوني Ccarbonink.

٢- صبغ الأنيلين Anilinedyes.

٣- صبغ الأنديجو Indigo - dyes.

٤ صبغ البروسي الأزرق Prussian blue.

٥- الحبر الفيرميليوني Vermilion ink.

إنَّ الأحبارَ السَّابِقَةَ لها درجةُ ثباتٍ لونيٍّ عالٍ، ولكنها تتفاعلُ في الجوّ الرّطب، وتذوبُ في الماء.

٦- الحبر الحديديّ Irongallink

وهو يتركَّبُ من كبريتات الحديد، وحمض التانيك، والجاليك، ومن مميّزاتِ الحبرِ الحديديّ في الظروفِ العاديّة أنّ له درجةً ثباتٍ عاليةً حتّى بعد التّخزينِ الطّويلِ في غيابِ الأشعةِ فوق البنفسجيّة والرطوبة العالية، ولا يذوبُ في الماء، ومن عيوبه فقط أنّه بمرورِ الزمنِ يَنْتِجُ من تفاعله مع رطوبة الجوّ حمض الكبريتيك الذي يحرقُ الورقَ تحت الكتابة مباشرة.

وهو يتركب من الكربون الأسود المخلوط مع زيت بذرة القطن المغلي الذي يمثل الرابطة وال مثبتة للحبر على الورق.

يُعدّ حبر الطباعة من الأحبار الثابتة أكثر من الأحبار الأخرى، وليس له تأثير على دوام الورقة، ولا يتأثر بالعوامل الجوية من أشعة الشمس أو أي مواد مذيبة للألوان، وهو غير قابل للذوبان في الماء أيضاً.

يمكن قراءة الأحبار الباهتة بالأشعة فوق البنفسجية وتحت الحمراء.

- الصمغ:

الصمغ العربي Gum Arabic يُستعمل عادةً في صناعة أغلفة الكتب وإصلاحها، ويدخل في تركيب الحبر الهندي، والصمغ العربي من إفرازات لزجة تُستخرج من أشجار أكاشيا أرابيكا Accasia Arabica، والصمغ يتركب من مواد كربوأيدراتية معقدة، وعند تحللها مائياً تعطي الجلوكوز في النهاية.

- القماش:

يُستعمل القماش على الكعب، ويتركب من سليلوز القطن، وذلك بعد تجهيزه بواسطة مواد نشوية ومقوية، والخيوط القطنية أيضاً مركبات سيليلولوزية تُستعمل في خياطة المخطوطات والكتب.

وخواص القماش مثل خواص السليلوز، فالرطوبة العالية تجعل الألياف تنتفخ، وتمتص الأحماض من الجو، وتسهل مهاجمة الفطريات لها،

كما أنّ الحرارةَ العاليةَ تسبّبُ جفافَها وهشاشتها، ونلاحظُ ذلكَ كثيراً في المخطوطاتِ المفصولةِ عن الغلافِ الجلديّ.

ـ الجلد:

الجلد: هو نوعٌ من البروتين، ويُعرف بالكولاجين، والدّبَاغَةُ: هي عمليّةٌ تجهيزِ الجلدِ ليصبحَ طارداً للماء، ومقاوماً للتحلّلِ بالفطريّات، وأصلحُ أنواعِ الجلودِ لاستعمالها في صناعةِ أغلفةِ الكتبِ هو الجلدُ المغربيّ. إنّ الغلافَ والتّجليدَ لهما دورٌ فعّالٌ وكبيرٌ في حمايةِ الآثارِ والأوراقِ المكتوبةِ والمخطوطاتِ.

ويمتدُّ هذا الفنُّ إلى أحقابِ وجذورٍ قديمةٍ جداً في التّاريخ، وقبلَ إيجادِ الورقِ كانت تُحفظُ أوراقُ البرديّ ضمنَ صناديقٍ وأغلفةٍ خشبيّةٍ مربوطةٍ من أطرافها بخيوطٍ لتحكمِ إغلاقها.

وبعدَها بدئاً باستعمالِ الرّقِّ المرينِ ممّا أتاحَ خياطتهِ وتشكيله لإعطائه شكلاً مناسباً كالتجليد، وما تحقّق مبدأُ التّجليدِ إلا بعدَ صناعةِ الورقِ في فترةِ الخليفةِ "المعتصم بالله" وفي مدينةِ "سامراء" بدأت فترةُ انتشارِ التّجليدِ على أيدي الأتراكِ الذين هاجروا إليها، وفي آسيا كانت المناطقُ الأولى التي بدأ فيها ازدهارُ فنِّ التّجليدِ في مدينتي خراسان والعراق، إذ كان النّاسُ يعتمدونَ في معيشتهم على الحيوان؛ ممّا أتاحَ توافرَ الجلدِ المستعملِ في التّغليفِ.

ولعلَّ أوّلَ أشكالِ التّجليدِ المعروفةِ في الإسلامِ كان في مصرَ أثناءَ حقبةِ (الطولونيين)، وفي فترةِ حكمِ المهاليكِ كانت هناكَ أغلفةٌ أكثرُ جمالاً

وأبهى صنعةً، وفي الفترة ما بين القرنِ السَّابعِ والقرنِ الثَّاني عشر الهجريين كان الأسلوب الأكثر انتشاراً هو العربيُّ والمملوكيُّ والروميُّ، وتراجع فيما بعد تدريجياً حتى أصبح تجليدُ الكتاب عمّا هو عليه الحال، وقد بلغ التَّجليدُ في القرنِ الثَّامن الهجريِّ درجةً عظيمةً من التَّقدم والازدهار، ولا سيَّما في بلاد الشام، إذ استخدمَ المجلِّدُ الشَّاميُّ زخارفَ الرقشِ العربيِّ مع الزخارفِ الأندلسيةِ.

وبلغت بلادُ فارسٍ أوجها في القرنين العاشر والحادي عشر في إنتاج أغلفةِ الكتب، فاستُخدمتِ الأزهارُ والزخارفُ النباتيةُ. وكانت السُّرَّةُ وأجزاؤها القائمةُ الأركانِ من المواضيعِ الشائعةِ لدى الفنَّانِ الصَّفويِّ.

إنَّ التَّجليدَ يعبرُ عن الحقبةِ الزمنيةِ أو عن العمرِ الزمنيِّ للمخطوط، فالغلافُ الجلدِيُّ يعادلُ من حيثُ القيمةِ الفنيَّةِ والتَّاريخيةِ قيمةَ المخطوطِ نفسه.

٢ - طريقةُ اختبارِ بنيةِ أليافِ الورق:

الكواشف والتجهيزات لذلك:

١ - كلور التوتياء $ZnCl_2$ دون ماء أي جاف.

٢ - يود البوتاسيوم KI.

٣ - يود الحر I_2 .

٤ - ماء مقطر.

٥ - مجهر.

٦ - ميزان حراريّ عاديّ.

٧ - المشرط.

إنّ تركيب الموادّ الكيميائيّة المذكورة تشكّل مركّباً يُدعى (كلوروزنك يود)، وهو تركيبٌ كيميائيٌّ كاشفٌ لألياف الورقة.

— طريقة التحضير:

هذا المركّبُ يمكن إعداده من محلولين يُمزجان معاً:

٢٠ غرام من كلور التوتياء في ١٠ مل من الماء المقطر.

المحلول الثاني KI ٢,١ غرام .

المحلول الثالث I₂ ٠,١ غرام.

(يُحل المركبان في ٥ مل ماء مقطّر).

بشرط أن تُوضع المحاليلُ السّابقةُ في زجاجاتٍ قاتمة ، وبعدَ إعدادِ هذا

المحلولِ في مكانٍ باردٍ يُسكبان في وعاءٍ واحد.

ملاحظة: إنّ المحلولَ الأقلّ هو الذي يجبُ أن ينسكبَ في المحلولِ

الأوّلِ "كلور التوتياء"، ونحصل على محلولٍ أحمرٍ عكر، ثم يضافُ إلى هذا

المحلولِ قطعة صغيرة من اليود، ثم يُترك في الثّلاجةِ مدّة ليلةٍ واحدةٍ بشرط

أن يكونَ مُحكَمَ الإغلاق، وهذا الكاشف الذي حصلنا عليه يجب أن يُحفظَ

باستمرارٍ في مكانٍ مظلمٍ وبارد.

— تجهيز العينة:

إنّ عمليّة فحصِ الورقة لا تحتاجُ إلى شقّ الورقة، وإنما برأسِ الإبرةِ

نتشّ عدّة أليافٍ، ونضعُها على اللّوحةِ الزّجاجيّةِ، ثم نقطّ نقطتين أو ثلاثاً

من الماء المقطر، ونحاول امتصاص الماء الزائد حول الألياف بورقة نشاف، وتكون الروابط الصمغية في بعض الأوراق التي تربط بين الألياف قوية تمنع من تشرب المياه، وحتى نزيل هذه الروابط نضع نقطة Na OH محلول ماءات الصوديوم بنسبة (١%).

ملاحظة: إن المحلول القلوي يساعد على تفكك الروابط الصمغية الموجودة في الورق، ويمكن استعمال الأمونياك.

تبقى الألياف بنقطة ماءات الصوديوم نحو ثلاث دقائق، ثم نحاول امتصاص الزائد بقطعة نشاف، ثم نقوم بإضافة نقطتي ماء لتعديل القلوي الذي وُضع، ونكرّر هذه العملية مرتين أو أكثر، ثم نضيف نقطتين من محلول [كلوروزنك يود] إلى الألياف، ونحرك الألياف بالإبرة حتى تندمج مع المحلول، ثم يغطى المحضر بساترة رقيقة، وبهذه الحالة تكون العينة جاهزة، ثم توضع العينة تحت المجهر.

إن اللون الذي تأخذه الألياف يُحدّد نوعية المادة التي صنع منها الورق والألياف القطنية والكتانية تصبغ بلونٍ أحمرٍ نبيذٍ.

أمّا الألياف السليلوزية المأخوذة من خشب الصنوبر والأخشاب الأخرى وخشب التين فتُصبغ بلونٍ بنفسجيٍّ مزرّق.

كما أنّ الألياف المصنوعة من الحطب المبيضة بالمواد الكيميائية تُصبغ بلونٍ أصفر، وهو النوع الأسوأ من الورق.

وكذلك الأمر بالنسبة لطول الألياف الذي يحدّد جودة الورق وامتنته، كلّما كان طول الألياف أكثر كان الورق أجود، فالألياف المصنوعة من الأقمشة تشغل كامل المساحة تحت عدسة المجهر.

أما الألياف المتوسطة فتشغل نصف المساحة، والألياف القصيرة هي التي تشغل ربع المساحة.

إنَّ تحديدَ نوعيّةِ الورق وطولِ أليافه هو الذي يحدّدُ عمليّةَ الغسيلِ والترميمِ.

٣. قياس غراماج الورق:

إنَّ تحديدَ كثافةِ الورق لها أهميّةٌ في عمليّاتِ الترميمِ، وذلك باختيارِ الورقِ المناسبِ للمادّةِ التي يُراد ترميمُها.

فلا يُميّزُ الورقُ بعضُهُ من بعضٍ بالسّماكةِ فقط، بل يُميّزُ أيضاً بالكثافة، ويعبّرُ عن الكثافةِ بالـغراماج، وتوجد طريقتان من أجلِ قياسِ غراماج الورق:

– قياس الغراماج بالجهاز:

تُوضعُ الورقةُ المرادُ قياسُها بالجهاز، والدرجةُ التي يعطيها الجهازُ بعد إحكامِ إغلاقه على الورقة المقيسة تعبّرُ عن غراماج الورقة، وذلك بعد أن يُضربَ الرقمُ الذي أُعطي بالجهاز بعشرة.

والجهاز مدرّجٌ بتدرّجتين: تدرّج خاص بالورق، وتدرّج خاص بالكرتون.

– قياس الغراماج بالطريقة الحسابية:

لكي نحصلَ على غراماج الورقة نزنُ الورقة، ونقسّمُها على المساحة.

مثال: من أجل الحصول على المساحة نأخذ قياس الطول والعرض للورقة.

طول الورقة ٢٢.٣ سم عرض الورقة ١٦ سم

المساحة = الطول × العرض

$$٣٥٦.٨ = ١٦ \times ٢٢.٣ \text{ سم}^2 \text{ ثم يُحوّل إلى م}^2$$

$$٠.٠٣٥٦٨ = ١٠٠٠ \div ٣٥٦.٨$$

وزن الورقة ٣.٥ غ

$$\frac{\text{الوزن (بالغرام)}}{\text{المساحة بالمترم}^2} = \frac{٣.٥}{٠.٠٣٥٦٨} = ٩٨ \text{ غ/م}^2$$

المساحة بالمترم^٢ ٠.٠٣٥٦٨

الفصل الثاني

أهم الأسباب المتلفة لمواد الكتابة

إنَّ أيَّ دراسةٍ أو محاولةٍ لصيانةِ الكتبِ والمخطوطاتِ والوثائقِ التاريخيةِ يجب أن تكونَ مرتكزةً على تحديدِ قاطعٍ لعواملِ التَّلَفِ السَّائدةِ أو المحتملةِ في مكانٍ بعينه، أو ظروفٍ بعينها.

قد يسهم الإنسانُ أحياناً في التَّلَفِ الذي يقعُ على المخطوطاتِ، إمَّا لعدم وعيه، وإمَّا لتهاونه وإهماله أثناء استعمالِ وتداولِ المخطوطاتِ.

ولعلَّ من أهمِّ أسبابِ التَّلَفِ الإهمالُ والتقصيرُ في التخزينِ، والعرضِ، والتناولِ، والنظافة، وتكون في عدم اتِّباعِ أساليبِ العلاجِ والترميمِ الملائمة، والتراخي في اختيارِ موادِّ العلاجِ المناسبة، واستعمالِ موادِّ العلاجِ دونَ معرفةٍ كافيةٍ بخواصِّها الكيميائية والطبيعية، ونبينُ فيما يأتي العواملَ المسببةَ لتلفِ موادِّ الكتابة:

- العوامل الكيميائية:

التلوث الجوي وأثره في تدمير المخطوطات:

من المعروف أنَّ الهواءَ يتركَّبُ من الأوكسجين والنيتروجين بنسبة ١: ٤ مع وجود كميةٍ بسيطةٍ من ثاني أكسيد الكربون، وكذلك بعض الغازات النادرة.

ويُلاحظُ أنّ الأوكسجينَ وبخارَ الماء يُعدّان من العواملِ اللازمةِ لعملياتِ الاحتراقِ، والتخمُّرِ، والتحلُّلِ المائيِّ، والأكسدة الذاتيةِ.
وفي جوِّ المدنِ ولاسيّما الصناعيّةِ توجدُ الغازاتُ الآتية إضافةً إلى ما سبق:

ثاني أكسيد الكبريت SO_2 ، وكبريتد الأيدروجين H_2S ، والنشادر NH_3 ، والأوزون O_3 ، والإيروسولات، والموادُّ المعلقة في الجوِّ من شوائبٍ وأتربة.
ومن وجهة الصيانة فإنَّ العناصرَ الأساسيّةَ المؤثرةَ في الهواء هي: الأوكسجين - بخار الماء - الأتربة، وكذلك ثاني أكسيد الكبريت، أما الغازاتُ الأخرى وهي النتروجين وثاني أكسيد الكربون والغازات النادرة فيمكنُ أن نعدّها حاملةً بالنسبة لضررها للآثارِ، والكتبِ، والمخطوطات.

١- ثاني أكسيد الكبريت: Sulphur dioxide SO_2

وهو غازٌ ناتجٌ عن أكسدةِ واحتراقِ المركّباتِ الكبريتيّةِ التي توجد على صورةِ شوائبٍ في الوقود مثل: الفحم، والزيت، والغاز الطبيعيّ من الأفرانِ الصناعيّةِ، والسياراتِ، والماكيناتِ، وكذلك من مصانع الكيماويّات.

تمتصُّ سطحُ الورقةِ والمحتويات الأخرى بالمكتبات الغاز، ومع وجودِ الرطوبةِ وآثارِ الحديد في الجوِّ يتحوّل الغازُ إلى حمض الكبريتونيك الذي يتأكسد إلى حمض الكبريتيك، وهذا الحمض له ضررٌ كبيرٌ على الورق، فارتفاع تركيزه يجعله يفقد قوّته، وكذلك يُتلفُ القماشُ، ويحلُّ الجلدُ، ونسبةُ هذا الغازِ في تزايدٍ بتزايدِ التقدّمِ الصناعيِّ.

التخلُّص من ثاني أكسيد الكبريت: يكون بإمرار الهواء خلال مرشحاتٍ تحتوي على الفحم المنشط الذي يزيل ٦٠% من هذا الغاز، ويمكن القول: إنَّ نسبة التلوُّث إذا قلَّت عن (٥٠) ميكرو غرام لكلِّ مترٍ مكعب تُعدُّ مناسبةً ومأمونةً نوعاً ما.

٢- كبريتيد الأيدروجين: H_2S

يتولَّد هذا الغاز جرَّاء النشاطِ الصناعيِّ في المدن، وكذلك جرَّاء النشاطِ البيولوجيِّ الفطريِّ، والحيوانيِّ، كذلك جرَّاء تحلُّلِ المطَّاط الذي يُستعملُ بكثرةٍ في المكتباتِ الحديثةِ في صورةِ أرضياتٍ وعوازلِ حائطيَّةٍ وغيرها.

٣- النشادر: NH_3

تتولد جرَّاء إفرازات الإنسان، فهذه المادةُ ضارَّةٌ للسليولوز، ونظراً لوجود ثاني أكسيد الكبريت في الهواء فإنَّ غازَ الأمونيا يمتصُّ بواسطة الجلد والقماشِ والورق، إذ يقلُّ حموضةً هذه الموادَّ ليتكوَّن ملح سلفات الأمونيوم الذي يظهرُ في صورةِ ترسباتٍ ملحيَّةٍ على سطحِ هذه المواد.

٤- الأوزون: O_3

من الغازات التي هي أقلُّ انتشاراً، لكنها أخطرُ الشوائبِ في الهواء، يولد الأوزون في طبقاتِ الجوِّ العليا بتفاعلِ غازِ الأكسجين في وجودِ الأشعةِ فوق البنفسجيَّة، كذلك يتكوَّن الأوزونُ جرَّاء تفاعلِ غازِ ثاني أكسيد النتروجين المتولَّد من السيارات بتفاعله مع أشعةِ الشمس، ويُلحظُ في المدنِ الصناعيَّةِ أنه تصلُ نسبةُ هذه السُّمومِ في الهواءِ إلى نسبةٍ خطيرة.

وتتركز خطورة الأوزون في أنه يُدمِّر المركبات العضوية مثل السليلولوز، وذلك بتكسير الرابطة بين ذرات الكربون (c - c)، والتعرُّض مدَّةً طويلةً لغازات الأوزون يُفقدُ الورق والقماش متانتها، ويُبهُتُ الألوان على الأقمشة وأغلفة الكتب.

على أن إزالة غاز الأوزون ممكنة، وذلك باستعمال مرشحات الكربون المنشط.

٥ - الأوكسجين: Oxygen

إنَّ معظم التفاعلات الكيميائية ومايتبعها من تغيّرات تحدث في المخطوطات والكتب تتطلب وجود غاز الأوكسجين لتتم الأكسدة بالتآخيد بعض المواد بالأوكسجين.

فمثلاً إنَّ صدأ الحديد، واصفرار الأوراق، وضعف الأغلفة هي أمثلة قليلة على عملية أكسدة هذه المواد (أي: بالتآخيد مع الأوكسجين).

إنَّ غالبية هذه التفاعلات تتم في وجود الضوء، ولذلك تُسمَّى تفاعلات أكسدة ضوئية، ولعلاجها يمكن وضع المعروضات في فتارين مفرّغة من الأوكسجين، كذلك للوقاية من الأكسدة الضوئية للمعروضات الحساسة للضوء بالتحكم في الإضاءة.

- العوامل الطبيعية:

١ - الأتربة:

إنَّ كلَّ الأتربة التي تصل إلى المعروضات هي عبارة عن الإيروسولات التي هي الدرات المعلقة في الهواء مثل: الأتربة، والغبار، وفي

المدن الصناعية هي ذراتُ كربونٍ ناتجة من الاحتراق غير الكامل للوقود الذي يلتصق بها.

إنَّ انتشارَ الأتربة في مخازن الكتب لقلة النظافة والعناية يؤدي إلى انتشارِ الفطرياتِ والحشرات، إذ تحتوي الأتربة على بويضاتِ الحشراتِ وجراثيمِ الفطريات.

والأتربة المعدنية الصادرة عن مصانع المعادن لها تأثيرٌ مساعدٌ لتلفِ الورقِ والجلودِ في وجود الرطوبة والتلوثِ الهوائي الحمضي.

ويكون تأثير الأتربة المعدنية في الجلود والمواد الأخرى على النحو

الآتي:

حديد + رطوبة ← أيدروكسيد حديد ← (بقع صفراء أو بُنية اللون)
الجو

SO_2 جو ← حمض كبريتيك ← (حموضة)
رطب

تمتصُّ الأتربة آثارَ الحديد وكذلك الغازات على ألياف الورق، وتزيد من تحللِ الورقِ والجلودِ وغيرها، كما أنَّ العواصف الرملية لها تأثيرٌ مُدمرٌ أيضاً في موادِّ الكتابة في المتاحفِ والمكتباتِ التي تقع في القربِ من الصحراء، ويجب أن تولى عنايةً خاصةً باستخدام مرشحات الهواء، كذلك ترشيح الأملاح المعلقة في الهواء (في المتاحفِ القريبة من شواطئ البحرِ ومناطقِ الرياحِ والعواصفِ التي تحملُ الرمالَ والأتربة).

إنَّ رذاذَ البحرِ المتطايرِ يسببُ مشكلةً للمتاحفِ والمكتباتِ التي تقع على شاطئِ البحرِ، إذ تترسَّبُ الأملاحُ على المباني، ولهذا الأملاحُ خواصَّ هيجروسكوبية، فهي تمتصُّ الماءَ من الجوِّ الرطبِ وتخزنه، ومن ثمَّ ترفعُ من نسبةِ الرطوبةِ النسبيةِ داخلَ المباني مما يعرِّضُها لمهاجمةِ الفطريات.

٢- الحرارة:

إنَّ التدفئةَ من دواعي راحةِ الإنسانِ داخلَ المكتباتِ، ولكن يُلاحظُ أنَّ العواملَ الثلاثةَ من: الدفءِ، والرطوبةِ، ووجودِ الموادِّ العضويةِ تمثلُ غذاءً أو ظروفاً مناسبةً لنموِّ الفطرياتِ، والحشراتِ، والقوارضِ، ومن جهةٍ أخرى فإنَّ الحرارةَ تسهِّلُ العملياتَ الكيميائيةَ المتلفةَ للورقِ والجلودِ والمنسوجاتِ، وتسببُ جفافَ العجينةِ اللاصقةِ لأغلفةِ الكتبِ، وما يصحبُ ذلكَ من تلفِ الكتبِ وتفكُّكها.

إنَّ ارتفاعَ الحرارةِ يزيدُ من سرعةِ تقادمِ الورقِ، إضافةً إلى أنَّ انخفاضَ الرطوبةِ النسبيةِ يزيدُ من هشاشةِ الورقِ، نظراً لجفافها وتشققها، وكذلك تحدثُ حالاتُ التصاقِ الصفحاتِ بارتفاعِ درجةِ الحرارةِ للورقِ المعالجِ بالجيلاتينِ والكازينِ والنشا والورقِ المصقولِ الفاخر والأفلامِ، والصوِّرُ الفتوغرافية حساسةٌ أيضاً لتغيُّرِ درجةِ الحرارةِ، كذلك شرائطُ التَّسجيلِ والأسطواناتِ تتشوَّه بالحرارةِ.

إنَّ تغيُّراتِ الحرارةِ والرطوبةِ المفاجئةِ والحادةِ تؤدِّي إلى تشوُّهٍ شكليٍّ للورقِ، وكذلك إلى تشوُّهٍ في تركيبه الداخليِّ، فانخفاضُ درجةِ الحرارةِ الشديدةِ يؤدِّي إلى ارتفاعِ درجةِ الرطوبةِ النسبيةِ، ومن ثمَّ إلى إنتاجِ الأليافِ الداخلةِ في تركيبِ الورقِ، هذا من جهة، ومن جهةٍ أخرى تؤدِّي إلى النموِّ

الفطري، وارتفاع درجة الحرارة الشديد يؤدي إلى طرح المحتوى المائي للألياف السيلولوزية الداخلة في تركيب الورق لتعديل الحرارة، ومن ثم يؤدي إلى التصاق جدران الألياف بعضها ببعض.

فالتغيرات الشديدة لدرجات الحرارة المستمرة يؤدي إلى ضعف الألياف، ومن ثم تكسرها، فالحرارة هي العامل الوحيد الذي يراعى فيه راحة الإنسان، وقد جرت العادة على تثبيت درجة الحرارة في قاعة المطالعة (٢٠م) هي الدرجة المناسبة مع تحاشي الحرارة الزائدة الناتجة عن الإضاءة.

بينما في مستودعات الحفظ يجب أن تكون درجة الحرارة ما بين (16 - 18°) درجة مئوية.

٣- الرطوبة:

وللرطوبة أيضاً تأثير كبير في محتويات المكتبات، إذ إن هناك نسبة معينة من محتوى الرطوبة في الورق ضرورية لإعطائه المرونة (٥٠ - ٦٠%)، وعند انخفاض هذه النسبة عن الحد الأدنى يفقد الورق ليونته، ويصبح هشاً، سهل التكسر، وذلك عند ثنيه، ثم فرده؛ لذلك يُعالج الورق بتعريضه لجو رطب أو رشه بالماء لتعود إليه ليونته.

إن ارتفاع درجة الرطوبة يسبب تشوهات وبقعاً في الورق والجلد، ونظراً لارتباط عاملَي الحرارة والرطوبة النسبية، فإن التغير في حرارة الجو يتبعه تغير في رطوبته النسبية، وهذان العاملان لا يمكن الفصل بينهما، ولتلافي الأضرار الناتجة عن تغير الحرارة والرطوبة يجب أن تكون الرطوبة النسبية في جميع المكتبات ٥٠ - ٦٠% بدرجة حرارة ١٦ - ١٨م.

يحتوي الورق في هذه الظروف على ٦ - ٨% رطوبة، والكرتون ١٢%، والجلد على ١٢ - ١٤% عند درجة حرارة الغرفة ٢٠م° فإن الهواء يحتوي على ٣ - ١٧ غرام من بخار الماء لكل متر مكعب.

وليس من الصواب الدلالة على كمية بخار الماء الحقيقية في حجم معين من الهواء برقم مباشر، ولكن يجب أن يُقسَم هذا الرقم على أعلى نسبة من بخار الماء يمكن أن يحتفظ بها الهواء عند درجة معينة مضروبة في الرطوبة النسبية.

$$R.H = \frac{\text{كمية بخار الماء الحقيقية في حجم معين من الهواء}}{\text{أعلى نسبة من بخار الماء يمكن أن يحتفظ بها الهواء عند درجة معينة}} \times 100$$

وبناءً على هذه المعادلة فإنه إذا كان الجو مشبعاً تماماً بالرطوبة فإن الرطوبة النسبية تكون ١٠٠% مهما اختلفت درجة الحرارة.

ومن جهة أخرى فإن الهواء الجاف تماماً تكون رطوبته النسبية صفراً ٠% مهما اختلفت درجة الحرارة أيضاً.

وتبين لنا الرطوبة النسبية مدى تشبع الجو ببخار الماء، فلو أن الرطوبة النسبية في وقت ما (٥٠%) فهذا يعني أن بخار الماء الموجود في الجو يُقدَّر بـ ٥٠% من البخار اللازم لتشبع الجو في الوقت نفسه، وإذا كانت الرطوبة النسبية في وقت ما (١٠٠%) فذلك يعني أن الجو مشبع بالبخار، وأنه لا يتحمل كمية أخرى من البخار في الظروف نفسها من الضغط الجوي ودرجة الحرارة.

إنَّ أليافَ السليلوز تمتصُّ بخارَ الماء من الجوِّ بسهولة؛ لذلك يتغيَّرُ وزنُ قطعةِ الورق مع تغيُّرِ الرطوبةِ في الجوِّ المحيط.

إنَّ جراثيمَ الفطريَّات توجد في كلِّ مكانٍ، وعند وجودِ الرطوبةِ النسبيَّة المناسبة تبدأ في النموِّ على السطوح المختلفة، مسببةً مشكلةَ الإصابات التي تزيدُ في المكتبات التي تقع في المناطقِ الاستوائيةِ والنصفِ استوائيةِ، إذ ترتفعُ نسبةُ الرطوبةِ مع الحرارة لتكوِّنَ بيئةً مناسبة.

فارتفاعُ الرطوبةِ النسبيَّة يسببُ العفنَ، إذ تهاجمُ أليافَ السليلوز ، ويؤدِّي هذا إلى تلفٍ لونيٍّ، وفي النهاية تمزُّقٌ وتفتتُ الورق الذي يصبحُ أحياناً ليناً، سهلَ القطع.

كما أنه لُوَحِظَ بالتغيُّرِ المتبادلِ المفاجئِ في الرطوبةِ ثم الجفافِ أنَّه يسببُ تلفَ الكتبِ، والورقِ، والموادِّ الأخرى التي قد توجد في المكتبات.

ومن مظاهرِ تلفِ الجلدِ جرَّاءَ الرطوبةِ العاليةِ أنه ينكمشُ، يصحبه تلفُ نسيجِ الجلدِ، وبنخفاضِ الرطوبةِ (الجفافِ) يؤدِّي إلى جفافِ الجلدِ، ويجعله صلباً.

وليستِ الرطوبةُ الجويَّة فقط هي المؤثرة، فقد تظهرُ الرطوبةُ على شكلِ قطراتِ ماءٍ متساقطةٍ من شقوقِ سقفِ المكتبة، أو شقوقِ الجدران التي قد تصلُ إلى رفوفِ الكتبِ، والمطبوعاتِ، والخرائطِ، والمخطوطاتِ، إذ يتفوسُّ الورقُ ويُتلفُ، وتؤدِّي إلى طمسِ حبرِ الكتابة.

ولا بدَّ من التحكمِ في الرطوبةِ في المكتباتِ والمتاحفِ من خلالِ نظامِ التكييفِ الهوائيِّ العامِّ (المركزي) الحديث.

والتحكُّم في الرطوبة يجب أن يطبَّق بطريقةٍ مستمرةٍ ليلاً ونهاراً،
ليحفظَ مستوى رطوبةٍ ثابتٍ في المواد، ويُختبر دورياً من المهندسين
المتخصصين.

٤ - الضوء والطاقة الإشعاعية:

يمكنُ تقسيمُ الضَّوءِ العاديِّ إلى ثلاثةِ أنواعٍ من الحزمِ الضوئيةِ بالنسبةِ
لأطوالِ موجاتها:

١ _ الإشعاعات فوق البنفسجية غير المرئية، طول الموجة أعلى من
٧٦٠٠ أنغستروم.

٢ _ الموجات القصيرة من الضوء المرئي.

٣ _ الأشعة تحت الحمراء بخلاف التأثير الحراري ليس لها ضررٌ آخر
يُذكر.

الأشعة تحت الحمراء | | | | | الأشعة فوق
البنفسجية _____ برتقالي أحمر أصفر أخضر أزرق نيلي

إنَّ كلَّ أنواعِ الضَّوءِ يمكنُ أن تسبب بهتاناً لألوانِ الورق واصفرارها،
ومن البدهيِّ القول: إنَّ اضمحلالَ الألوانِ ليس ذا طبيعةٍ عكسيَّةٍ (لا يمكن
استرداده) هذا من جهة، وهو يزيد من سرعة التحللِ الكيميائيِّ والطبيعيِّ
في جميعِ الموادِّ العضويةِ من جهةٍ أخرى.

إنَّ الضَّوءَ يؤكسدُ الورقَ، وذلك لأنَّه لا يؤثر مباشرةً في جزيء
السليولوز، ولكنَّه يتفاعلُ تفاعلاً ضوئياً كيميائياً مع العناصرِ والشوائبِ التي

تدخل في تركيب الورق مثل: الأحماض العضوية، واللجنين، والأصباغ، والنشا، والأصباغ... الخ ونواتج أكسدة هذه المواد تهاجم وتتفاعل مع السليلوز، إذ تكسر جزئياته، ومن ثم تُضعف الورق.

ومن العوامل المؤثرة والمتلفة للورق نواتج عملية الأكسدة الضوئية، ونتيجة للتفاعلات تزداد حموضة الورق، ويصبح هشاً حساساً.

يجب استعمال الضوء غير المباشر في المتاحف والمكتبات، واستعمال زجاج خاص مرشح للنوافذ.

ومن جهة أخرى فإنّ الضوء يحد من نمو الفطريات والعفن والآفات، إذ إنّ الحشرات التي تُعدّ آفة في المكتبات والمتاحف مثل: السمك الفضي، والصراصير، والعثة، وكذلك الفئران والجرذان تختفي وتتوالد، ويزيد نشاطها في الظلام، وفي الأماكن المضاءة تظل أو تنعدم؛ لذلك يُنصح بتقليل التعرض للضوء ما أمكن، ويمنع سقوط ضوء الشمس المباشر على الكتب.

إنّ ضوء النوافذ يجب أن يُحجب بواسطة شمسيات أو ستائر، ووضع زجاج خاص أو بلاستيك خاص ماص للأشعة فوق البنفسجية الصادرة عن مصابيح الفلورسنت، وتُقاس وحدة الإضاءة اللوكس لكل قدم.

إنّ قيمة الإضاءة لا تتعدى ١٥٠ لوكس للمعرضات المتوسطة الحساسية للضوء و ٥٠ لوكساً للمعرضات الحساسة للضوء.

الضوء غير المرئي: إنّ الأشعة فوق البنفسجية تُمنع باستعمال مرشحات على ضوء النهار ولمبات الفلورسنت.

ضوء الشمس وتأثيره:

إنَّ ضوءَ الشمسِ يُتلفُ المادَّةَ الصَّاقلةَ المغطَّيةَ لسطحِ الورقِ والألوانِ، والأحبارِ تبهت.

كذلك يسبب اصفرارَ الورقِ الأبيضِ، ومن جهةٍ أخرى فإنَّ التأثيرَ الحراريَّ يَفقدُ الورقَ رطوبتهِ الداخليَّة، ومن ثمَّ يَفقدُه ليونته، ومن العناصرِ النشيطةِ في ضوءِ الشمسِ الأشعةُ البنفسجيَّةُ وفوق البنفسجيَّة. فالأشعةُ اللونيَّةُ الأقلُّ تأثيراً هي الخضراء والخمراء (من مكوناتِ الضَّوءِ المرئيِّ).

ملاحظة: إنَّ تصويرَ المخطوطاتِ بالفوتوكوبي يؤثرُ تأثيراً سلبياً فيها؛ وذلك بسبب تعرُّضها للضَّوءِ الذي يؤثِّرُ ويُخرَّبُ الأليافَ المكوِّنةَ للورق، ويُبهِتُ الحبرَ، ومن جهةٍ أخرى فإنَّه يقصِّرُ عمرَ المخطوط، وقد مُنِعَ عالمياً التصويرَ الفوتوكوبيِّ، وإنَّ تصويرها يُعدُّ جريمةً في حقِّ المخطوطات التي يجدرُ بنا الحفاظَ عليها، وحمايتها، وإطالةَ عمرها قدرَ الإمكان.

- العوامل البيولوجية:

إنَّ الكائناتِ الدَّقيقةَ هي من العواملِ المتلفةِ للمخطوطاتِ والكتب، فالكائناتُ الدَّقيقةُ توجدُ في كلِّ مكانٍ حولنا، وعند وجودِ الظروفِ الملائمةِ بها فإنها تُحلِّلُ الموادَّ العضويَّةَ مثل البقايا العضويَّةَ في التربة، يحدث التحليلُ جرَّاءَ النشاطِ الفيزيولوجيِّ للبكتريا والفطريَّات، كذلك تقوم الكائناتُ الدَّقيقةُ بإفسادِ الفواكه، والموادِّ الغذائيَّة، والبضائعِ العضويَّةِ المختلفة.

إنَّ الكتبَ ومكوِّناتها من أصلٍ عضويِّ نباتيٍّ وحيوانيٍّ قابلةٌ للتحلُّلِ والفسادِ تحتِ الظروفِ الملائمةِ بواسطةِ الكائناتِ الدَّقيقة، وقد ثبتَ علمياً

أنَّ للكائناتِ الدَّقِيقَةَ القُدْرَةَ على إفسادِ وإتلافِ الورقِ وأغلفةِ الكتبِ؛ إذ تُحدِثُ لها تغيّراتٍ في تركيبها الكيميائيِّ، كما تُحدِثُ تشوّهاتٍ في التركيبِ الشكليِّ، كذلك تُتلفُ الموادُّ الأخرى التي تدخلُ في تركيبِ الكتابِ وصناعتِهِ مثل اللّواصقِ والأحبارِ وغيرها.

١ _ البكتريا:

البكتريا: هي نباتاتٌ أوليّةٌ تتركَّبُ مِنْ خليّةٍ واحدةٍ صغيرةٍ جداً لا تُرى بغيرِ المجهرِ، يتراوحُ قطرها بين ١/٢ ميكرون، تتميزُ هذه الكائناتُ الدَّقِيقَةُ بجانبِ حجمِها المتناهي في الصغرِ بسرعةٍ انقسامِها وتكاثرِها، وأنه يمكنُ بسهولةٍ الكشفُ عن مستعمراتها الكثيفة، ذاتِ الألوانِ المختلفةِ بالعينِ المجرّدة، توجدُ البكتريا في مخازنِ الكتبِ في الهواءِ في صورةٍ جراثيمٍ منتشرةٍ في الجوّ، وقد تهاجمُ السليلوزَ والجلودَ والورقَ، وتسمّى عفنَ الورقِ وعفنَ الجلدِ.

ويُلاحظُ أنَّ العفنَ المتشكّلَ على الورقِ لا يشكّلُ خطراً مباشراً تحتِ الظروفِ العاديّةِ بالمكتباتِ ومخازنِ الكتبِ حتى عند ارتفاعِ الرطوبةِ بالجوّ المحيطِ، يظهرُ النشاطُ البكتيريُّ فقط في الكتبِ عند غمرِها المباشرِ في الماءِ، أو تبليلِها، وفي هذه الحالةٍ فقط يظهرُ العفنُ في الورقِ والجلودِ الذي يؤدّي إلى فسادِها وتحلّلِها.

من هنا نجدُ أنَّ في الظروفِ العاديّةِ أنَّ لا ضررَ للبكتريا على الكتبِ ومكوّناتها، والخطرُ الوحيدُ من البكتريا هو على الإنسانِ، فإنَّ الكتبَ تمثّلُ ناقلاً للعدوى بالبكتريا المرضيّة، وذلك عندما يستخدمُ الكتابَ شخصٌ مريضٌ بمرضٍ مُعَدٍ، ثمَّ يستخدمه شخصٌ سليمٌ.

هناك بعضُ البكتريا الصَّارة بالكتبِ والمخطوطات، ولكنها نادراً ما توجد في المكتباتِ والمتاحف، ويزيد من احتمال الإصابة الاستعمالُ الآدمي.

٢- الفطريات:

توجدُ الفطرياتُ حيثُ الموادُ الغذائيَّةُ العضويَّة؛ إذ تنمو عليها، وهي كائناتٌ دقيقةٌ لا يمكن رؤيتها بالعينِ المجردة، وتُعدُّ نباتاتٍ تختلف في تراكيبيها، ولكنها تشابهه في عدم احتوائها على الكوروفيل (المادة الخضراء التي في النباتات الأخرى عادة).

والفطرياتُ إما طفيلياتٌ تعيشُ وتمتصُّ الغذاءَ من نباتاتٍ حيَّة ... وإما رُميَّة، وهي تعيشُ على موادَّ عضويَّة متحللةٍ أو ميِّتة.

والفرق بين الفطرياتِ والنباتاتِ الرميَّة هو فرقٌ فيزيولوجيٌّ ناتجٌ عن طريقِ التغذية.

تمتصُّ النباتاتُ الخضراءُ ثاني أكسيد الكربون من الهواء، وبمساعدة الكوروفيل، ووجود الضَّوء والرطوبة تجهز المواد الكربوهيدراتية لبناء أنسجة النباتات ونموه، إذ إنَّ الفطرياتِ لا تحتوي على كلوروفيل، فإنها لا بدَّ أن تحصلَ على المواد الكربوهيدراتية من مصدرٍ عضويٍّ مباشرة.

وهناك فرقٌ آخر هو أنَّ الفطرياتِ تنمو في الظلام أكثر من الضَّوء. إنَّ هذا النوعَ من الكائناتِ الدَّقيقة يسببُ خطراً كبيراً على الكتب، وهذا أكثرُ الكائناتِ الدَّقيقة انتشاراً؛ إذ يوجد منه ٨٩٠٠ نوع في الجوّ المحيط بنا.

تختلف أشكالها وأنواعها، ويمكن تقسيمها إلى فطرياتِ تربة، وفطرياتِ أخشاب، وغيرها، والفطرياتُ قد توجدُ على المأكولات،

والأوراق، والأخشاب، والأقمشة، والجلود، وغيرها... وهي شائعةُ الوجود في مخازنِ الكتب، والغزلِ الفطريِّ المتفرِّع في داخلِ المادَّةِ المغذِّيةِ على هيئةِ خيوطٍ متفرِّعةٍ متشابكةٍ يُسمَّى الميسليوم، ويتفرعه وتشابكه يزيد المساحةَ المعرَّضةَ من الفطر، وهي تُفَرِّزُ أنزيماتٍ تحلِّلُ الموادَّ العضويَّةَ المعقَّدةَ إلى بسيطة، ثم يمتصُّها الفطرُ خلالَ الميسليوم، ويمكن ظهورُ جزءِ الميسليوم أعلى الوسطِ الغذائيِّ، ويسمَّى الميسليوم الهوائيِّ، ويظهر في شكلِ مخدَّاتٍ وبريَّة، ولون الميسليوم غالباً يكون أبيض، وفي بعض الأحيان يكون ملوَّناً.

ويمكن أن تعيشُ جراثيمُ الفطريَّاتِ في غيابِ الأكسجين.

ويؤدِّي النِّشاطُ الفطريُّ باستمراره إلى ضعفِ الورق وسهولةِ تمزقه، وكذلك بالنسبةِ للأقمشة، كما أنه يصبحُ لونُ الورق بنيّاً غامقاً، وقد يتبعُّ بألوانٍ مختلفةٍ من الأسود، والبُنفسجيِّ، والأخضر، وغيرها، ويصبحُ الورقُ رقيقاً، أو شفافاً، أو مثقَّباً جرَّاءِ النِّشاطِ الفطريِّ، كذلك تزيدُ حموضةُ الورق لتكوِّنَ الأحماضَ الأمنيَّةَ والأحماضَ العضويَّةَ الأخرى جرَّاءِ تحلُّلِ الوسطِ الغذائيِّ، وعندَ فحصِ عدوى فطريَّةٍ بالورق نجدُ البناءَ الفطريَّ المتشعَّبَ المتشابكَ يغطِّي النِّصَّ المكتوب، وفي أماكنِ انتشارِ الفطرِ يجمُرُ الورقُ في بعضِ الأحيان، ويتصلَّب، ويتكسَّر، وبالاختبارِ وقياسِ الحموضةِ نجدُ حموضةَ الورق تزدادُ ثلاثَ مرَّاتٍ خلالَ عدَّةِ أشهرٍ، كما أنَّ من خواصِّ الإصابةِ بالفطرياتِ زيادةُ الرطوبةِ للأوراق، يظهر أحياناً الملمس اللزج، وقد يصلُ الحالُ إلى التصاقِ صفحاتِ الكتاب بعضها ببعضٍ.

ويُلاحظُ أن الدفءَ مع ارتفاعِ الرطوبةِ النسبيّةِ فوق ٦٥% تهيئان الظروفَ لنموّ الجراثيمِ الفطريّةِ، وعند التجفيفِ فإنّ ميسليومَ الفطرِ (الغزل الفطري) قد يموت، ولكنّ الجراثيمَ تظلُّ باقيةً سليمةً، ولبضعِ سنين، وتحسّنُ الظروفُ لتستأنفَ النّمو الفطريّ، وتعطي أجيالاً جديدةً؛ ولذلك يمكنُ القول: إنّ تنظيمَ درجةِ الحرارةِ والرطوبةِ في مخازنِ الكتبِ يلعبُ دوراً مهماً في مقاومةِ التّلفِ بتأثيرِ الفطريّات.

وُجِدَ بالتجاربِ العمليّةِ أنّ الدرّجةَ المثلى لنموّ الفطريات هي ٢٢ - ٢٧م، والدرجةُ العاديّةِ في مخازنِ الكتبِ هي ١٦ - ١٨م.

وحيثُ تهاجمُ الفطريّاتُ النشا والغراء في الكتبِ تتحوّلُ هذه الموادُّ إلى موادّ أخرى، فتفقدُ خواصّها اللاصقة، كذلك يهاجمُ العفنُ أليافَ السليلوز المكوّنة للورق، فيصبحُ الورقُ طرياً وضعيفاً، ويمكنُ ملاحظةُ الفرقِ بين التّلفِ الحمضيّ والتّلفِ الفطريّ بأنّ الحموضةَ تجعلُ الورقَ هشاً (يتكسّرُ) عندما ينثني) وبمهاجمةِ الفطريّاتِ يصبحُ الورقُ ضعيفاً، ويمكنُ تداوله، لكنه لا يتكسّرُ عندما ينثني، والعفنُ الذي يهاجمُ الورقَ يؤثّرُ في الحبرِ الحديديّ فيبهت، وهذا قد يؤدّي في النّهايةِ إلى محوِ كتابةِ بعضِ المخطوطات، ومن الصّعبِ استرجاعُ هذه الكتابةِ المحوّةِ مرّةً أخرى.

٣- الآفات الحشريّة:

تُقسّمُ الآفاتُ الحشريّةُ إلى قسمين:

القسم الأول: هو الذي يعيشُ داخلَ المكتبات، ويُتلفُ محتوياتها.

القسم الثاني: هي الحشرات التي تدخل هذه الأماكن بطريق المصادفة، وأفراد القسم الأخير تنتقل بواسطة وسائل مختلفة، وهي تعيش في الشقوق المظلمة، وتجذب طريقها إلى الأدرج، والدواليب، وحوافظ الكتب.

هناك أكثر من سبعين جنساً من الحشرات عُرِّفَتْ على أنَّها آفاتُ مكتبات، مِنْ أهمِّ هذه الآفاتِ وأكثرها انتشاراً هي الصَّراصير، والسَّمك الفضيّ، وشبيهه السَّمك الفضيّ، والنمل الأبيض، وقمل الكتب، ودود الكتب، والعُثّ.

إنَّ الآفاتِ الحشريةَ المكتشفةَ في المكتبات هي جزءٌ من آفاتِ الموادِّ المخزونة؛ لذلك فإنَّ وضعها في قسمٍ منفصلٍ تحت اسمِ آفاتِ المكتبات من الوجهةِ العلميَّةِ يحتوي على مغالطةٍ كبيرة، فإنَّ محتوياتِ المكتبات، ومتاحفها، ومخازنِها معرَّضةٌ للإصابةِ بجميعِ أنواعِ الآفاتِ التي تُصيبُ الموادَّ المخزونة، ومتى أُتيحَتِ الفرصةُ للإصابةِ سواءً بالإهمالِ في منعِ الإصابةِ أصلاً أم عدمِ محاربةِ الإصابةِ إن وجدت وتركها فإنها تستمر.

الضرر بالحشرات:

١ - لبعض المخطوطات النادرة نسخة واحدة في العالم، وتكون فريدة، ومن ثمَّ فإنَّ أيَّ ضررٍ يحدث لها لا يقدرُ بثمن، ولا يُمكن تعويضه، ولا سيَّما إذا لم يكن في الإمكان ترميمه بالصُّورةِ الملائمةِ ليعودَ إلى شكلٍ مُرضٍ.

٢ - الضررُ قد يكون شديداً؛ إذ لا يمكن ترميمه أبداً؛ لذلك فإنَّ التَّشويةَ الذي تُحدثه الحشرةُ يكون مستديماً، وغيرَ قابلٍ للإصلاح.

٣ - هناك ضررٌ يمكن معالجته من وجهة الترميم، ولكن بطبيعة الحال فإنَّ ترميمه ليس بالأمر السَّهل، ومن جهةٍ أخرى هو باهظُ التكاليف.

أعراض الإصابة بالآفات:

تلعبُ الحشراتُ دوراً مهماً في التَّسببِ بإضرارِ الورق، وقد تكون بصورةٍ مباشرة، وذلك بقرض الورق مثل: النَّمْل الأبيض، والسَّمك الفضي، والصَّراصير، وكذلك قمل الكتب، وقد تكون الأعراضُ على هيئة ثقوبٍ مختلفة الأقطار، كما يحدث في الإصابة بدود الكتب، وقد يُسْفِرُ الضَّررُ عن وجودِ بقعٍ لونية، مثل: بقع الذباب السَّوداء، أو فضلات السَّمك الفضي، والصَّراصير الصَّفراء، أو البنية، مع رائحةٍ مميزة غالباً، وقد تنقل الحشراتُ بعضَ الفطريَّات الضَّارة للورق على جسمها، ومن هذه الحشرات: الصَّراصير، وقمل الكتب.

أنواع الضَّرر:

أولاً: الضَّرر المباشر، أو الميكانيكي، أو المورفولوجي، أو الظاهري: مظاهرُ هذا الضَّرر أن تلتهم الحشرةُ جزءاً أو بعضَ المقتنى في صورةِ غذاءٍ لها، أو ما يجاور الغذاء فتتلفه صدفة.

وعند تناولنا لهذه المقتنيات من مخطوطاتٍ أو وثائقٍ أو مطبوعات نجد تركيبها لا يخرج عن المواد الغذائية الأساسية، وهي: البروتينات (الجلود والرق) والسليولوز (الورق والمخطوطات، والكتب)، وكذلك نشويَّات، وسكريَّات (في اللِّواصق)، وهذه المواد تُعدُّ غذاءً، ومن مقومات الحياة للحشرات.

ويختلف الضَّررُ المباشرُ من حشرةٍ إلى أخرى، إذ تختلفُ أقطارُ الثقوبِ وأشكالها، ومن جهةٍ أخرى يمكن القول: إنَّ مظاهرَ الإصابةِ المختلفةِ تعتمدُ على طباعِ هذه الآفاتِ في التغذية.

فقد يكون الهدفُ هو بناءُ أنفاقِ مأوىٍ لها، أو لوضع البيض، وقد يكون الهدفُ الوصول إلى خلف ما تدمره للحصول على غذاءٍ أشهى، فلكلِّ نوعٍ من الحشراتِ إصابةٌ خاصَّةٌ بها.

ثانياً: الضَّرر غير المباشر ويتضمَّن:

١- الضَّرر الكيميائي وهو إفرازاتُ الحشرة، وما يصاحبها من تأثيراتٍ من رفع الحموضة، أو قلوية أو رطوبة مادَّة المقتنى ممَّا يساعد على تفتيته (إذ إنه يُفقدُ المادَّة خواصَّها الطبيعيَّة).

٢- وضع الحشرات اليافعة للبيض على مادَّة المقتنى هو أيضاً نوعٌ من الضَّرر غير المباشر؛ وذلك أنه من وجهة النظر البعيدة ستفقص البويضات؛ لتعطي يرقاتٍ تدمر المقتنى.

٣- هناك بعض الحشرات تحمل على أجسامها فطرياتٍ ضارَّةً ومتلفَّةً وخطيرة، وتكون الحشرة في هذه الحالة وسيلة نقلٍ لهذه الفطريات التي أحياناً يكون ضررها مستقبلاً أكثر من ضرر الحشرة نفسها، ومثال هذه الحشرات الناقلة للفطريات الضَّارة:

الصَّراصير، وقمل الكتب التي لها خطرٌ كبيرٌ، ولاسيَّما على الورق والمخطوطات والجلود.

٤- تُعدُّ إفرازات الحشرات أيضاً بجانب تأثيراتها الكيميائيَّة في مادَّة الأثران ذات تأثيراتٍ ظاهريَّة من بقعٍ سطحيَّة بارزةٍ ومختلفة الألوان، وتظلُّ واضحةً جليَّةً في حالِ الأوراق البيضاء مثل: فضلات الذباب، والصَّراصير، والسَّمك الفضي.

٥ - وباستعمالِ بعضِ الحشراتِ للأثاثِ والرفوفِ أماكنٍ تختبئُ فيها
تَمَّا يجعلها بؤراً لنشرِ هذه الحشراتِ في المكتباتِ.

أنواعُ الحشراتِ:

١ - النملُ الأبيضُ:

يكثر النملُ الأبيضُ في المناخاتِ الاستوائية، والنصفِ استوائية، هناك
تقريباً ١٩٠٠ نوع جري التعرُّفِ إليها، تكون على شكلِ مستعمراتٍ أحياناً،
تبلغ أعدادُ المستعمرةِ مليوناً أو أكثر.

النملُ الأبيضُ عبارةٌ عن دودةٍ صغيرةٍ بيضاء لا يتجاوزُ طولُها (٥)
ملم، تعيشُ في الطبقةِ السفلى من الأرضِ والجدرانِ، وهي مع رقتها تفتكُ
بالورقِ الخاصِّ بالمخطوطاتِ والجلودِ، وتتوغَّلُ بين ثنايا الكتبِ والجدرانِ
بسرعةٍ فائقة.

٢ - السَّمكةُ الفضيَّةُ:

ويبلغُ طولُها من (٨ ← ١٣) ملم، سريعةُ الحركة، لوئها رماديٌّ
لؤلؤيٌّ مائلٌ للفضة، لها أرجلٌ كثيرةٌ تقتاتُ على عجينةِ الخشبِ والصَّمغِ
والورقِ، تقرضُ الورقَ، وتُحْدِثُ ثقباً في المخطوطاتِ والجلودِ، وتنمو هذه
الحشرةُ في درجةِ حرارةٍ (من ١٦ - ٢٤) درجة مئوية إذا كانت نسبةُ الرطوبةِ
تزيدُ على (٥٥%).

٣ - الحشرةُ القارضةُ:

وتُسمَّى هذه الحشرةُ بقملِ الكتبِ، وهي صغيرةٌ يبلغُ طولُها من (٢ -
٣ ملم) تهاجمُ الورقَ، وتتغذَّى عليه، وعلى مسحوقِ الصَّمغِ.

٤ - دودة الورق:

(من أنواع عثة الكتب) وهي دودة بيضاء، يبلغ طولها سنتيمتراً واحداً، غليظة، وهي سريعة الحركة، وشهية في أكل الورق، وتبدأ بأكل كعوب المخطوطات.

٥ - دودة الكوليوبترا:

وهي نوع من أنواع الخنفساء إلا أن حجمها صغير يبلغ طولها من (٢ - ٥ ملم) تتلف الكتب والمواد النباتية، وتضع بيوضها داخل الثقوب التي تُحدثها في المخطوطات وفي الكعب، وتموت هذه الحشرة بعد وضع بيوضها بأيام قليلة.

٦ - الخنفساء السوداء:

وهي على أنواع كثيرة، وتضع بيوضها في الأماكن المظلمة والرطبة، ودورة حياتها تختلف حسب أنواعها، وتلتهم الخنفساء المخطوطات والأغلفة المصنوعة من الورق أو الرق والجلود المدبوغة الأخرى.

٤ - القوارض والحمايم وضررها المباشر على مقتنيات المكتبات:

أ - القوارض:

وتشمل الفئران والجرذان، ولا تقل خطراً عن الحشرات التي ذكرناها، إذ تلتهم أطراف المخطوطات والجلود، وتؤدي إلى ضياع القسم الكبير منها.

وهذه الفئرانُ إضافةً إلى أنها متلفةٌ لمحتوياتِ المكتباتِ والمتاحفِ،
مقلقةٌ للإنسانِ في المكتباتِ، فبجانبِ ضررها الذي تُحدثُهُ في الورقِ تستعمله
في عملِ حجورها، وتتركُ فضلاتها على رفوفِ الكتبِ.

ب- الحمايم:

تعيشُ حولِ المباني، ويتركزُ ضررها في أُنَّها تنقلُ الحشراتِ من مكانٍ
لآخر في ريشها، كذلك تبني الحمايمُ أعشاشها في مخارجِ تكييفِ الهواءِ؛
لتسدّه، وتعطلَّ تشغيله، وتملأُ الأماكنَ بفضلاتها وإفرازتها، والحمايمُ تنقلُ
عدوى الكتبِ.

الفصل الثالث

طرق حفظ وصيانة مقتنيات المكتبة

إنَّ الحفظَ والصِّيانةَ جانبانِ متكاملانِ لحمايةِ المخطوطِ من التآكلِ والتدهورِ الذي يتعرَّضُ له بمرورِ الزمنِ، ويعني مفهومُ الحفظِ تهيئةَ الظروفِ المحيطةِ بالمخطوطِ بما يضمنُ سلامتهِ من أيِّ إصاباتٍ آدميةٍ أو حشريَّةٍ أو ميكروبيَّةٍ، وفي الوقتِ نفسه منعُ انتقالِ العدوى من مخطوطٍ مصابٍ إلى آخرٍ غيرِ مصابٍ.

والحفظُ هو الخطوةُ الأولى لحمايةِ أيِّ شيءٍ جديدٍ أو قديمٍ، بما يعنيه من توفيرِ ظروفٍ جيِّدةٍ تؤمِّنُ بقاءه.

على أنَّ مفهومَ الصِّيانةِ يعني معالجةَ وإزالةَ الإصاباتِ التي حدثت فعلاً لبعضِ المخطوطاتِ، كجفافِ أوراقها، أو تبعُّعها، أو تحجُّرها، أو معالجةَ إصابتها بالحموضةِ والفطرياتِ والحشراتِ.

وتماثلُ صيانةُ المكتباتِ صيانةَ المتاحفِ من خلالِ المنهجِ العلميِّ العامِّ للصيانةِ، يقومُ الباحثون بتحديدِ وعزلِ العواملِ المتلفةِ للكتبِ، ويفحصون محتوياتِ المكتباتِ ليتعرَّفوا إلى حالتها.

وعمليات المتابعة والصيانة ومنع التلف هي لتقاء تكاليف الإصلاح والترميم الباهظة الثمن، إنَّ التعرفَ إلى طبيعة عامل التلف هو ألفُ باء الصيانة، والمطلوبُ خلقُ بيئةٍ خاليةٍ منَ العواملِ المتلفة، وهذه تشملُ التحكمَ في درجاتِ الحرارة، والرطوبة، ونزع الإيروسولات، والغازات الضارة التي تلوثُ هواءَ المكتبات، كذلك التحكمُ في الإضاءة، وظروفِ التخزينِ الأخرى، ومقاومة الآفات باستعمالِ المبيداتِ للفطريات والحشرات، كما أنَّ التهوية والعناية اليومية بمحتويات المكتبات من نظافة ونظام تُعدُّ من المقومات المهمة في صيانتها.

إنَّ كلَّ مكتبةٍ تحتفظُ بمجموعةٍ نادرةٍ مخطوطة أو مطبوعة يجب أن تكونَ موضعَ عنايةٍ ورعايةٍ خاصَّة، وهو ما نسمِّيه بالصيانة، وهي مختلفة، نوجزُها فيما يأتي:

١ - واعي أمين المستودعات ووعي القارئ:

يلزم توعية أمناء المستودعات بالطرق الصحيحة لترتيب الكتب على الرفوف والطرق الصحيحة؛ وذلك لتناول الكتب بأيدٍ نظيفة، وبكلتا اليدين، وعلى أمناء المستودع استعمالُ أقنعةٍ واقيةٍ (كمامات خاصة) مزوَّدة بمرشحات كربونيَّة، ولا بدَّ من غسلِ اليدين والوجه بالماء والصابون بعد الانتهاء من العمل.

ويلزم أمناء المستودع الاستعانة بطرق الفهرسة والجداول التي تُسهِّلُ الحصولَ المباشرَ على الكتاب من الرَّف، كذلك معرفة ظروفِ التخزينِ السليمة، كما أنه على الأمين أن يقومَ بكشفِ دوريِّ على مجموعته؛ لاكتشافِ

أيّ تلفٍ يظهر فجأةً، ومقاومته في حينه قبل أن يتفشّى في باقي المجموعة، والاستعانة بالمتخصصين في هذا المجال.

على أمينِ المستودع أن يكونَ على درايةٍ بمعرفةِ العواملِ المتلفةِ للمخطوطاتِ والكتبِ، وتحاشيها، ومقاومتها، ولا بدَّ من توعيةِ القارئِ أيضاً بإشرافِ الأمينِ عليه ليكونَ أيضاً ملتزماً في طريقةِ اطلاعِهِ، وتداوله بالطرقِ الصّحيحةِ، وغير المتلفةِ للمخطوطاتِ والكتبِ.

كذلك فإنَّ الترميمَ والإصلاحَ لهذه المقتنياتِ بالاستعانةِ بغيرِ المختصين يسببُ أضراراً كثيرةً، وعلى سبيلِ المثال: استعمالُ ورقٍ أو كرتونٍ حمضيٍّ في صناعته أو الإصلاحَ يزيدُ حموضةَ أوراقِ المخطوطِ أو الكتابِ، ويساعد في سرعة تلفه أيضاً، ويجب ألاّ تُستعملَ الشرائطُ اللاصقةُ في إصلاحِ قطعٍ؛ لأنه بمرورِ الوقتِ يدكنُ لونُها، وتضعُبُ إزالتها، ويتلف ما تحتها من كتابةٍ وورق.

إنَّ اللّواحقَ الصناعيّةِ مثل: بولي فينيل أسيتات وغيرها هي لواصلٌ جيّدة، ولكن من وجهةِ نظرِ الترميمِ فإنّه محظورٌ استعمالُها في المخطوطاتِ والكتبِ النادرة.

٢ . التصوير الميكروفيلميّ للمجموعات النادرة:

هو الوسيلةُ الوحيدةُ للحصولِ على نسخٍ يمكن الاطلاعُ عليها وتداولها مع حفظِ الأصولِ بعيداً عن التّداولِ مصانّة، وتوفيرِ مُناخٍ غير متلفٍ من الحرارة والرطوبة، وجوّ معقّمٍ خالٍ من الآفاتِ والفطريّات.

٣ . العناية الدورية:

إنَّ ذرّاتِ الأتربةِ التي تتجمّعُ على الكتبِ والمخطوطاتِ في المكتباتِ تختبئُ بينها الجراثيمُ الفطريّة، وبويضاتُ الحشراتِ الضّارة.

علاوةً على أنّ وجودَ بعضِ الرطوبةِ تكوّنُ بقعةً ترابيةً يصعبُ إزالتها، ومن جهةٍ أخرى فإنّ النّظافةَ وعدمَ وجودِ أتربةٍ هي من عواملِ راحةٍ ورفاهيةِ الإنسان.

هذا وإنّ الاهتمامَ بنظافةِ المكتبةِ مهمٌّ جداً لإزالةٍ ومنعٍ وجودِ أيِّ فضلاتٍ أطعمةٍ تجذبُ إليها الحشراتِ والقوارضَ الضّارةَ بالمكتباتِ، ومن هنا يجبُ سدُّ جميعِ الشقوقِ في الجدرانِ والأرضيّاتِ، وحولِ مواسيرِ التّدفئةِ والصّرفِ، وذلكَ بالإسمنت.

٤ . تعقيمِ المخطوطات:

إنّ تعقيمِ المخطوطاتِ يجبُ أن يشملَ المخطوطاتِ المصابةَ وغيرِ المصابةَ، وبالنسبةِ لغيرِ المصابةِ منعاً لإصابتها بجراثيمِ الفطرياتِ أو بويضاتِ الحشراتِ، ويجبُ أن يشملَ المخطوطاتِ التي أُجريت لها صيانةٌ حتى لا تأتيها الإصابةُ من جديدٍ بشكلٍ قد يكونُ أشدَّ ضرراً من إصابتها الأولى.

٥ . طريقةِ التّعقيم:

تُستخدمُ حجرةٌ أو خزانةٌ محكمةُ الإغلاقِ، ذاتُ رفوفٍ مثقّبة، إذ تُوضعُ المادّةُ في الأسفلِ، وتوضعُ الكتبُ بشكلٍ مروحِيٍّ، وتُحسبُ كميةُ المادّةِ التي يجبُ وضعها في الغرفةِ حسبَ حجمها.

إذ إنَّ كلَّ ١ متر مكعب من مادة الفورم ألدهيد تحتاج إلى ٢٥٠ - ٣٠٠ غ، وتوضع هذه المادةُ بعد تسخينها لمدة أربع وعشرين ساعة، وقد أُلغيت هذه المادةُ عالمياً؛ لأنَّ استعمالها في عمليات تعقيم الورق يؤثر تأثيراً سلبياً في الورق، ممَّا يؤدي إلى ارتفاع نسبة حموضة الورق، كما أنه يؤثر صحياً على العاملين في التعقيم.

علمًا بأنَّ هناك أبحاثاً متطوّرة في المواد المستخدمة في التعقيم، فلا بدّ من مراجعة الكتب الجديدة لتغيير هذه المواد.

ويجري التعقيم بواسطة مركّب بارادي كلوروبنزول $C_6H_4Cl_2$ ، وكميةُ المادةِ الموضوعه في الحجرة حسب كمية الكتب من ٥٠٠ غ حتى ١٥٠٠ غ، على أنَّ مدّة بقاء الكتب تختلف حسب درجة حرارة الجو، ففي فصل الصيف تُوضع مدّة خمسة عشر يوماً، أمّا في فصل الشتاء فتوضع مدّة واحد وعشرين يوماً؛ لأنَّ ارتفاع درجة الحرارة يساعد على تبخر المادة، وبعدّ التعقيم يجب تهوية الكتب، وإزالة الرائحة منها، ثم يمسح الغلاف الجلديّ بمحلول الجيلاتين بنسبة ١.٥%؛ وذلك لتنظيف وتعقيم الغلاف الجلديّ.

ويجدُر بالمعقّم ارتداء قفازات بلاستيكية، وأقنعة واقية (كمامات).

٦. توفير الظروف البيئية والطبيعية المناسبة:

هناك ظروف عامّة عالمياً معترفٌ بها للمحافظة على المقتنيات المكتبيّة من مخطوطاتٍ ووثائقٍ وكتب، فدرجات الرطوبة والحرارة يجب أن تكون ثابتة، فالرطوبة نسبيّة من (٥٥% - ٦٠%) والحرارة (١٦ - ١٨ م).

إنَّ عمليَّةَ خزنِ المخطوطاتِ تتطلبُ توفيرَ مخازنَ ذاتِ مواصفاتٍ معيَّنة تحدُّ من تأثيراتِ العواملِ التي تؤدِّي إلى تلفِ المخطوطات، وتتصلُّ هذه المواصفاتُ ببناءِ المخزن، وموقعه، ودرجةِ الحرارة، والرطوبة، والإنارة، والخزانات، ونوجزها فيما يأتي:

أ- أن تكونَ المستودعاتُ ذاتَ جدرانٍ سميكة، ويفضَّل أن تُخصَّصَ لها الطوابقُ الأرضيَّة؛ لتكونَ مخزناً وملجأً في وقتٍ واحد، وبعيدةً عن المعاملِ والمناطقِ الصناعِيَّة التي تُفرزُ الدُّخانَ والغازاتِ الصَّارة كغاز ثاني أكسيد الكربون، ويجب أن تتصلَّ مباشرةً بأبنية المكتبة، ويفضَّل تقليلُ التوافدِ الخارجِيَّة، وتقليصُ أحجامِها.

ب - استعمالُ خزاناتٍ حديديَّةٍ ذاتِ أبوابٍ مقفلة، وأن تكونَ الرفوفُ متحرِّكةً لوضعِ المخطوطاتِ حسبَ أحجامِها، وبالوضعِ الصَّحيح الذي يمنعُ إلحاقَ الضررِ بها، ويجبُ استعمالُ المساندِ الحديديَّة للمحافظة على وضعِ المخطوطاتِ داخلَ الخزاناتِ بوضعِ عموديٍّ، وعدم ميلانها، على أن تُفصلَ الخزاناتُ عن الأرضِ والجدرانِ بمقدارٍ لا يقلُّ عن ١٠ سم.

ج - وضع مادةٍ "السيليكاجيل" داخلَ الخزاناتِ في علبٍ مثقَّبة؛ لامتصاصِ الرُّطوبةِ الجويَّةِ في حالِ ارتفاعِ نسبتِها، وإنَّ هذه المادةُ أمنيَّةٌ لا تؤثرُ في المخطوطات، ويكونُ لونُ المادةِ أيضاً مزرقاً، وإذا تشعَّبتُ بالرطوبةِ يتغيَّرَ لونها إلى الحمرة، وفي تلكِ الحالةِ يمكنُ إخراجها وتجنيفُها بواسطةِ الفرن، فيعودُ لونها الأصلي، ويمكنُ استعمالُها مرةً أخرى، وفي حالةِ عدم توافرِ هذه المادةِ يمكنُ استعمالُ "مسحوق النشادر".

د - توفير إضاءة كهربائية غير مباشرة على ألا تُستعمل الإضاءة الزئبقية أو إضاءة الفلورسنت، إذ إنها تحمل الأشعة فوق البنفسجية التي تؤدي إلى اصفرار أوراق المخطوطات، وتغير ألوانها، ولا يُسمح لأشعة الشمس من الدخول إلى المخازن؛ لما لها من تأثير في ألوان الأوراق والأحبار.

هـ - وضع أجهزة قياس حرارة ورطوبة لمراقبة درجات الحرارة والرطوبة RH؛ وذلك من أجل المحافظة على درجتَي الحرارة والرطوبة بصورة مستمرة عن طريق التكييف المركزي، وفي حال عدم وجود التكييف المركزي يجب وضع جهاز لرفع درجة الرطوبة R H أو تقليلها حسب الحاجة.

إذ إن تفاوت كل من درجة الحرارة والرطوبة يؤدي إلى تمدد وانكماش الأوراق مما يضعف المخطوط ويؤلفه.

و- تزويد المستودعات بأجهزة إطفاء جيدة، ولا يُسمح باستعمال المياه أو الأتربة في مكافحة الحرائق، وقد زُوِّدت مستودعات المخطوطات في المكتبة بجهاز إنذار حديث عام ٢٠٢٠ م.

ز - وضع مساحيق ومبيدات لمكافحة الحشرات والقوارض في زوايا المستودع.

ح - اتباع أسلوب التسلسل العددي في الخزن أي: تُرتب المخطوطات حسب ورودها إلى المكتبة، ويوضع رقم التسلسل في كعب المخطوطات؛ وذلك للتقليل من ملامسة أمناء المستودع للمخطوطات، على أن تكون البطاقة التي يوضع عليها الرقم غير حمضية.

٧ . إنشاء أقسام الترميم الملحقه بالمكتبات:

يجب أن يلحق بالمكتبات ولاسيما التي تحتوي على مجاميع نادرة قسم للصبانة والترميم؛ ليكون متفرغاً، وعلى معرفة تامّة بأساليب الترميم جميعها، كذلك يجب على العاملين في هذا القسم متابعة أحدث الأبحاث التكنولوجية الخاصة بصيانة هذا التراث النادر والفريد ومعالجته؛ ليلقى خالداً على مدى الأجيال.

الفصل الرابع

المعالجات الكيميائية للورق

- تنظيف الورق:

في المرحلة الأولى تُنظَّفُ صفحاتُ المخطوط، وتُزالُ الأتربة والغبارُ عنه، كذلك الحشراتُ الملتصقةُ به، وذلك بالفرشاة الجافة.

ولعلَّ من صفاتِ الورق أنه يَسمحُ للأوساخ بالالتصاق به، إضافةً إلى أنَّ مادَّةَ السليلوز والمواد الصمغية الداخلة في تركيبه تُعدُّ مادةً غذائيةً، ووسطاً ملائماً لنمو الفطريات، ولاسيما في الشُّروطِ غير الطبيعيَّة، إذ تفرزُ تلك الفطورُ موادَّ عضويَّةً خاصَّة، تعطي الورق لوناً مختلفاً عن لونه الأصليِّ، كما أنَّ عمليةَ تصنيعِ الورق في العصور الحديثة، ودخول بعض المعادن كالنحاس في عمليةِ التَّصنيع، كذلك الورق المصنوع من سليلوز الخشبِ الحاوي على بعضِ الشوائبِ الضَّارة كُلِّ هذا يؤدي مع مرورِ الزَّمنِ إلى تغييرِ لونِ الورق، كذلك أثناءَ عمليةِ التَّقدمِ الطبيعيِّ للسليلوز الداخلِ ببنيةِ الورق، ونظراً لكونِ الألياف ثابتة في الأوساطِ المعتدلة، وتتخرَّبُ بنسبٍ ودرجاتٍ مختلفة في الأوساطِ الحمضيةِ مشكِّلةً حموضاً عضويَّةً وغير عضوية مما يُؤثر سلباً في الورق، ويُعطيه لوناً مغايراً للونه الأصليِّ، كل هذا

يضطرنا للاهتمام بعملية تنظيف وغسيل الورق بالشكل الصحيح، إضافةً إلى أن وجود الأوساخ على الورق، وإضراره بالورق أيضاً فإنه غير مقبول من الناحية الجمالية، لكن يجدر بنا الانتباه إلى أن عملية التنظيف مهما كان نوعها لا تترك دون أن تترك آثاراً سيئة في الورق، ولا سيما عند استعمال بعض المركبات المنظفة أو المبيضة للورق، ويجب أن نستعملها بحذر شديد، وإن اتساخت الورق يُقسَم إلى نوعين:

الاتساخت غير العضوي: وهو ناجم عن احتكاك مواد ملوثة بالورق كالغبار ومخلفات الحشرات على سبيل المثال، وإن إزالة هذه المواد الملوثة يُعدُّ أمراً سهلاً.

الاتساخت العضوي: نميِّز هنا ظاهرة خطيرة ضارة بالورق، وهي (ظاهرة التحوير): وهي التي تحدث عندما ينتشر الماء في نسيج الورقة المصابة بالبلل، حاملاً معه الغبار والأوساخ من الجزء المبتل إلى الجزء الجاف، مشكلاً خطأً من الأوساخ مميّزاً بين الجزء المبتل والجزء الجاف للورقة، إن هذه الظاهرة تتيح إمكانية ارتفاع حموضة الورق؛ ولذلك يجب قبل البدء بتنظيف هذا النوع من الاتساخت قياس درجة حموضة الورقة.

طرق تنظيف الورق:

١- التنظيف الجاف:

أو التنظيف الأولي الميكانيكي، ونلجأ إليه لإزالة حالة الاتساخت غير العضوي، ويتم باستخدام فرشاة خاصة للغبار على وجهي الورقة ومنطقة الكعب، وتتم عملية التنظيف نحو خارج الكتاب، ثم بواسطة ممحاة تنظف منطقة الحقول الفارغة وبين الأسطر، ويمكن استخدامها فوق الكتابة

ولكن بحذر؛ لأن هذا يتوقف على جودة الحبر المستخدم في الكتابة، وتُزال آثارٌ ومُخلفاتُ الحشرات بحكِّها بواسطة المِشرط، ويجب أن تتمَّ العمليَّةُ بدقَّةٍ ونعومةٍ كيلا يتأثرَ الورق بالأذى، أما آثارُ الفطريات فيمكن إزالتها بمسحِ الورق بنعومةٍ بقطعةٍ من القطن الجاف، وبعد الانتهاء من عمليَّةِ التَّنظيفِ الميكانيكيِّ يجب التأكيدُ تماماً من أنَّ الحبرَ الذي كُتبت به المخطوطةُ ثابتٌ لا ينحلُّ بالماء، ويتمَّ تجرِبَةُ ذلك كالآتي:

- نضع قطعةً صغيرةً من ورقِ النَّشافِ مرطبةً بالماءِ المقطَّرِ فوق إحدى الكلماتِ في مناطقِ الحبرِ الأحمرِ أو في مناطقِ الحبرِ المتميِّزِ عن الحبرِ المكتوبِ به المخطوط، ثم ننزِعُ قطعةَ النَّشافِ المبلَّلة، ثم نضعُ قطعةَ نَشافٍ جافَّةٍ مكانَ التَّرتيب، وقطعةَ نَشافٍ أخرى جافَّةٍ على الوجهِ الآخرِ للورقة، ونضغطُ بلطفٍ على مكانِ التَّرتيب، فإذا وجدنا بعضَ آثارِ الحبرِ على قطعَتَي النَّشافِ فإنَّ هذا يدلُّ على أنَّ هذا الحبرَ قابلٌ للانحلالِ بالماء، ولا يمكنُ استخدامُ الأخيرِ في عمليَّةِ التَّنظيفِ، وفي هذه الحالةِ نلجأُ إلى:

٢- التَّنظيفُ بالماءِ المقطَّرِ بطريقةِ التَّرتيبِ عن بعد:

نضعُ طبقاتاً من ورقِ النَّشافِ الجافِّ بينَ كلِّ ورقةٍ من أوراقِ المخطوطِ المرادِ تَنظيفُهُ، ثم نرطُّ قطعةً كبيرةً من الشَّاشِ بحجمٍ مناسبٍ، ونلفُّ بها أوراقِ المخطوط، ثم نلفُّ الجميعَ بقطعةٍ كبيرةٍ من النايلون، ونكبسُ الأوراقَ بين لوحين من الزجاج، ونضعُ بعضَ الأثقالِ الخفيفةِ لمدةِ (٢٠-٣٠) دقيقة، ثم نرفعُ الأثقالَ، ونتأكَّدُ من النتيجة، وفي حالِ عدمِ نجاحِ العمليَّةِ يمكنُ أن نكررها مراراً عدَّةً حتى تتمَّ عمليَّةُ التَّنظيفِ بشكلٍ جيِّدٍ.

- يمكن تطبيق هذه الطريقة في حال التصاق أوراق المخطوط بعضها ببعض جرّاء تعرّضها السابق للرطوبة، وبوجود الأوساخ نلجأ إلى طريقة التّريط عن بعد لفك الأوراق بعضها ببعض.

٣- التّظيف بالماء المقطّر بشكل مباشر:

ونلجأ إلى هذه الطريقة في حال التّأكد بشكل كامل من عدم قابليّة الخبر للانحلال بالماء، إذ تُغمّر الأوراق المراد غسلها في حوضٍ أبيض اللون، ذي حجمٍ مناسبٍ يحوي الماء المقطّر البارد، ويمكن أن نكرّر عملية الغسيل مرّاتٍ عدّة مع تغيير الماء في كلّ مرّة حتى نتأكد من نظافة الأوراق، ونُجفّف الأوراق بواسطة ورق النّشاف، وإذا لم تكن عمليّة التّظيف بالماء المقطّر كافيةً فحينئذٍ نلجأ إلى الآتي:

٤- التّظيف بواسطة المركّبات الكيميائيّة:

يجب أن يكون المرّم على حذرٍ شديدٍ عند استعمال أيّة مادةٍ كيميائيّة، وذلك لتأثيرها المخرب لألياف الورق، ولاسيّما إذا استعملتها أيادٍ غيرٍ خبيرة؛ لذا يجب استخدام تلك الموادّ بدقّة وبشكلٍ سليمٍ بعد دراسةٍ دقيقةٍ لوضع الورقة والخبر بمساعدة الكيميائيين والبيولوجيين، كما ينبغي تجربة المحلول الكيميائيّ المستخدم في التّظيف على جزءٍ بسيطٍ من الورقة ولاسيّما مكان الكتابة، فإذا كان وضع الورقة يسمح بوضعها في المحلول الكيميائيّ فليكن ذلك، وإلا نلجأ إلى طريقة التّريط غير المباشر، وتتم كالآتي:

نأخذ من (٤ إلى ٥) أطباقٍ من ورق النّشاف، ونضعها تحت ورقة المخطوط؛ بغية امتصاص المادّة الكيميائيّة، ومنعها من الانتشار إلى بقيّة أجزاء الورقة، وإذا كانت الورقة المعالّجة ضمن كتاب فيجدد بنا أن نضع

سطحاً شبه كتيماً تحت أوراق النشّاف مثل: كيس نايلون كيلاً ينتقل المحلول إلى بقية أوراق الكتاب أو المخطوط.

ونرطّب ورقة المخطوط بالمحلول الكيميائيّ المنظّف أو المبيّض بواسطة فرشاة خاصّة مكان البقعة، ثم تُغطّى الورقة بـ (٤ إلى ٥) أطباقٍ من ورق النشّاف، ونضغطُ المجموعَ بين لوحَي زجاج، وبوجود أوزانٍ خفيفةٍ مدّة من الوقت تتراوح بين (٢٠-٣٠ د)، ويمكن تكرار العملية مع تجديد ورق النشّاف في حال اتّساخه.

ملاحظات مهمّة:

- يمكن إزالة البقع الدهنيّة الموجودة على الورق كبقع الزيت والموادّ الدّسمة الأخرى، وذلك باستعمال بعض المذيبات العضويّة كالبنزين، C_2H_6 ، والأسيتون والإيثيل أسيتات $CH_3-CO-C_2H_5$ والكحول الإيثيلي C_2H_5OH .

وذلك بوضع ورقة نشّاف تحت البقعة الدهنيّة، وبواسطة قطعة شاشٍ أو قطنٍ مبلّلة بالمذيب العضويّ، ونرطّب مكان البقعة مرّات عدّة، مع تغيير النشّاف حتى تزول البقعة نهائيّاً.

- يُزال ورق السكوتش أو اللاصق الشفّاف وآثاره بمادّة الإيثيل أسيتان، إذ تُرطّب قطعة قطنيّة مكان الورق الشفّاف اللاصق، وبواسطة المشرط يُنزع اللاصق، وتُزال آثاره بالمادّة نفسها.

١.٤. أهم طرق تبييض الورق: يجب الإشارة هنا إلى ضرورة استعمال المحاليل المبيضة مباشرةً بعد تحضيرها؛ وذلك لأنّها تتعرّض إلى التّلف بسرعة، وتفقد مفعولها بعد مدّة وجيزة.

٤-١-١- طريقة التبييض بمحلول هيدروسلفيت الصوديوم: وهو محلولٌ مرجعٌ معروفٌ بعدم إيدائه لألياف السيلوز، ويمكنه إزالة بقع الفواكه، والنيذ، والصدأ، ويخلص الأوراق المصنوعة من الألياف الخشبية من الاصفرار الذي يلحقه بها الزمن.

يُحضّر هذا المحلول بتركيز يتراوح بين (٥ - ١٠%) في نصف لتر، وذلك:

بحلّ (غ) من مادة هيدروسولفيت الصوديوم $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_4$ في (٢٥٠ مل) من الماء المقطر و (٢٥٠ مل) من الكحول الإيثيلي أو الأستون، وتضاف (٠.٥ غ) من ثلاثي فوسفات الصوديوم Na_3PO_4 .

ملاحظات مهمة:

- تتراوح المدة الزمنية الكافية لبقاء الأوراق في محلول هيدروسولفيت الصوديوم بين (٢٠ - ٣٠ د).

- يمكن غمر الأوراق مباشرة في المحلول السابق في حال ثبات الحبر، وإلا فإننا نلجأ إلى عملية الترتيب عن بعد، تلك التي ذكرناها سابقاً.

- بعد الانتهاء من معالجة أوراق المخطوط بالمحلول السابق لانغسلها بالماء المقطر، وإنما نجففها بواسطة ورق النشاف.

- إن مزيج استعمال الكحول الإيثيلي أو الأستون كمحلات عضوية في المحاليل المبيضة هي أن أغلب أنواع الحبر القديم ثابتة تجاهها، إضافة إلى انعدام تأثيرها المتلف للألياف السيلوزية، وإلى خواصها الداعمة للورق والحبر؛ لذا تدخل في تلك المحاليل المبيضة بنسبة (٥٠%).

٤-١-٢- طريقة التبييض بمحلول الكلورامين B أو T

وهو من المحاليل المؤكسدة الضعيفة، ويستعمل بتركيز يتراوح بين (٢ - ٥%)، وهذا يتوقف على درجة اتساخ الورقة، أما الصيغة الكيميائية للكلورامين B فهي:



أو الكلورامين T الذي صيغته:



يُحضّر هذا المحلول بحلّ (٢ - ٥ غ) من الكلورامين في (٢٥٠ مل) ماءٍ مقطّرٍ و (٢٥٠ مل) من الكحول الإيثيلي، تدوم عملية التبييض بهذا المحلول مدّة (٢٠ دقيقة)، ثم تُغسل الأوراق المعالجة بالماء العاديّ جيداً مرّاتٍ عدّة، ثم بالماء المقطّر حتى تزول الرائحة المميّزة لشاردة الكلور بشكلٍ تام، لأنّه لو بقي أثر الكلور على الورق يمكن أن يتلف ويخرّش الألياف. ويُستخدم هذا المحلول بحذرٍ شديدٍ لتأثيره السّلبّي في الورق.

ملاحظة مهمّة:

- يُفضّل بعد استعمال المبيّضات استعمال بعض المواد الدّاعمة للورق؛ لتعيد إلى الورق بعض متانته وروابطه السليلوزيّة كمحلول الجيلاتين أو السيليلوز وتركيزه بين (٠.٥ - ١%) في الماء.

- حموضة الورق:

إنّ حفظ المخطوطات والكتب النّادرة في شروطٍ سيّئةٍ من الحرارة والرطوبة، واحتواء عجيّنة الورق على شوائبٍ معيّنة، إضافةً إلى احتواء

بعض الأبخار التي كُتبت بها المخطوطات على شوارِد الحديد أو النحاس، والتي يمكن أن تتفاعل مع الورق بوجود رطوبة عالية في الجو فتجري تفاعلات أكسدة، وتتشكل مركبات حمضية ضارة بالورق.

كما أن نمو بعض أنواع الفطريات والبكتيريا على الورق، وما تفرزه من مركبات حمضية خاصة، إضافة إلى عوامل أخرى عديدة كالعوامل الكيميائية تتجلى بتلوث الجو ببعض الغازات الحمضية، ولاسيما في المناطق الصناعية، والعوامل الطبيعية: كالهواء، والحرارة، والرطوبة، والضوء، وطاقة الإشعاع، والعوامل البيولوجية: كالفطريات.

يمكن لكل هذه العوامل متضافرة أن تضرر ببنية الورق، وتؤدي إلى ما يسمى بظاهرة ارتفاع حموضة الورق التي تُعدُّ من أخطر وأشدَّ الأمراض فتكاً ببنية الورق، فتصبح قاسية، وسهلة التكسر، أو هشّة سهلة التفتت.

- مفهوم الـ PH : إنَّ درجة الحموضة تعبر عن تركيز شوارِد الهيدروجين، ويُرمز لها بالرمز PH ، ففي الوسط المعتدل تتساوى شوارِد الهيدروجين $[H^+]$ مع شوارِد الهيدروكسيل $[OH^-]$ ، ومن ثم تكون قيمة الـ PH مساوية للرقم ٧ .

أما في الوسط القلوي فيزداد تركيز شوارِد الهيدروكسيل $[OH^-]$

الوسط حمضي	الوسط معتدل	الوسط قلوي
٣ ٤ ٥ ٦	٧	٨ ٩ ١٠

القلوية على حساب تناقص تركيز شوارِد سلم الـ PH لـ (درجة الحموضة) الهيدروجين الحمضية $[H^+]$ وتكون قيم الـ PH أكبر من (٧).

أما في الوسط الحمضي فيزداد تركيز شوارد الهيدروجين $[H^+]$ على حساب تناقص شوارد $[OH^-]$ ، وهنا تكون قيمة الـ PH أصغر من (٧)، فالعلاقة بين تركيز شوارد الهيدروجين وتركيز شوارد الهيدروكسيل هي علاقة لوغاريتمية لن نخوض في تفاصيلها الآن، ولكن ما يهمنا هو ألا ننسى أن درجة الحموضة PH موجودة بالأصل في نسيج الورق التي تُعدُّ مادة حية تجري فيها تفاعلات كثيرة جرّاء عوامل كثيرة أتينا على ذكرها سابقاً.

إنّ درجة حموضة الورق المصنوع يدويّاً تتراوح بين (٥ - ٧)، ومن المهم جداً أن نقيس درجة حموضة الوثيقة قبل معالجتها وبعدها بأية مادة كيميائية، ويكون قياس درجة الحموضة إما بواسطة الكواشف التقليدية مثل: (كاشف عبّاد الشمس، وأحمر بروم الفينول)، وإمّا باستعمال أجهزة خاصة تقيس درجة الحموضة بدقة متناهية أكثر من استعمال الكواشف التقليدية.

١.١ - طرق الكشف عن حموضة الورق:

الكشف بواسطة محلول عبّاد الشمس: يعمل في مجال $PH = 4,5 \rightarrow 7$ إذ يتغيّر لونه من الأزرق (في الوسط المعتدل) إلى الأحمر (في الوسط الحمضي).
أما عن طريقة تحضيره فتتلخّص بحلّ (١.٠ غ) من بودرة الكاشف في (١٠٠ مل) من الكحول الإيثيلي فيتشكّل محلول (٠.١%) من الكاشف في الإيثانول) أزرق اللون.

طريقة العمل بالكاشف:

نأخذ بواسطة قطارة زجاجية قطرة من الماء المقطّر في المكان المراد اختبارُه من الورقة، ثم نضع قطرة من محلول الكاشف فوق مكان قطرة

الماء، والمهمُّ بالنسبة لنا هو اللّون الذي يتلوّن به محيطُ القطره، وليس وسطها، والسببُ أنّ الحموضة تكونُ في حالِ وجودها منتشرةً حتّى حدودِ انتشارِ قطرةِ الماء، فإذا بقيَ لونٌ محيطُ القطرة كما هو (أزرق) فهذا يعني أنّ حموضةِ الورقةِ عاديّة، في حين لو انقلبَ محيطُ القطرةِ إلى اللّونِ الأحمرِ أو الزهريِّ لعنَى ذلك أنّ حموضةِ الورقةِ عالية.

الكشف بواسطة محلول أحمر بروم الفينول: يعمل في مجال $PH = 5,4 \rightarrow 7$ ؛ إذ يغيّر لونه من الأحمر (في الوسط المعتدل) إلى الأصفر (في الوسط الحمضي).

طريقة التحضير: يُجَلُّ (٠.١ غ) من مسحوق الكاشفِ في محلولٍ مؤلّفٍ من (٨٠ مل ماء مقطّر + ٢٠ مل كحول إيثيلي).

طريقة العمل بالكاشف: تتبّع الخطواتِ نفسها التي اتّبعتها في حالِ كاشف (عبّاد الشمس).

لكنّ الاختلاف هو أنّ محيطَ القطرة ينقلبُ من اللّونِ الأحمرِ إلى اللّونِ الأصفرِ في حالِ وجودِ حموضةٍ عالية.

ملاحظة مهمة:

بعد إجراء عمليّة الكشفِ بواسطة أحدِ هذه الكواشفِ نلجأ إلى إزالةِ لونِ الكاشفِ بواسطة مرَكَّب خاصٍّ مؤلّفٍ من الموادِّ الكيميائيّة الآتية:

- (٢٠ مل) من مادة (دي أوكسان) ذات الصّيغة $C_4H_8O_2$.

- (٢٠ مل) من حمض الخل ذي الصّيغة $CH_3CO Oh$.

- (٢٠ مل) من الماء المقطّر.

- (١.٥ غ) من ملح الليمون.

هذا المركب يمكن أن يُزيل لون الكاشف من سطح الورقة، ويمكن أن يزيل الحبر الحديث، والأختام الموجودة على الورقة، وفي حال عدم زوال بقعة الكاشف بهذا المركب يمكن أن نزيلها بمحلول النشادر.

٢-١- طرق معالجة ارتفاع حموضة الورق:

إنَّ عدم ثبات درجات الحرارة والرطوبة في مستودعات الكتب والمخطوطات القديمة يمكن أن يؤثر بمرور الزمن في بنية الورق فيزيد تفاعلات الأوكسدة المؤدية إلى زيادة حموضة الورق، ولا بد لنا من إيقاف تلك التفاعلات المضرّة بالورق؛ وذلك عن طريق تأمين شروط جيدة وثابتة من الحرارة والرطوبة في مستودعاتنا، ثم يأتي استعمال المواد الكيميائية لوقف التفاعلات المؤدية إلى ارتفاع حموضة الورق، ولحفظ مادة الورق وإطالة عمره ما أمكن، والعكس صحيح؛ لأنَّ بقاء المخطوطات والوثائق المهمة محفوظة في جو غير ملائم بعد ترميمها ومعالجتها من الحموضة الزائدة فإنَّ ترميمها واستعمال المواد المعدلة لحموضتها يصبحان غير مجديين على الإطلاق.

ولعلَّ من أشهر المحاليل والمركبات الكيميائية التي لها خاصّة تعديل حموضة الورق:

- محلول ماءات الباريوم: $Ba(OH)_2 \cdot 8H_2O$ ، ويحضّر بإذابة (١٩ غ) من ماءات الباريوم في لتر واحد من الميثانول CH_3OH (من الأغوال)، والمحلول الناتج شديد الانفجار؛ لذا يجب العمل بهذا المحلول بحذر شديد، وبالهواء الطلق، والابتعاد ما أمكن عن أي مصدر حراري؛ لأن مادة

الميتانول شديدة التطاير، وقابلة للاشتعال، وبعد فحص حبر الورقة تُعْمَرُ الأخيرة في المحلول مدة (٢٠ دقيقة).

وفي حال عدم ثبات الحبر في تلك المادة نلجأ إلى الحمّام البخاري لتلك المادة؛ أي:

نعدّل الحموضة بواسطة التبخير؛ وذلك بوضع ورقة المخطوط على سطح الحوض الذي يحوي المحلول السابق دون أن نمسّ السائل، وتكون مدة التبخير ساعة تقريباً، ثم نقلب الورقة على الوجه الآخر، وتبقى الورقة مدة ساعة على الأقل، ثم نقيس درجة حموضة الورقة للتأكد من أنها قد تعدّلت.

- محلول البوراكس بالماء: $\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$ وتستخدم هذه المادة لتعديل حموضة الكتب المطبوعة فقط، وتُحَصَّرُ على النحو الآتي:

نحل (٥غ) من مادة البوراكس في لتر من الماء المقطر، ويمكن إضافة (١٠غ) من مركب ميتيل سليلوز (تيلوز) لتدعيم الورقة بعد تعديلها، ومدة التعديل (٢٠ دقيقة).

- محلول الأمونيا أو النشادر: يُحَصَّرُ بتركيز ١٠% وهو ذو صيغة NH_4OH ؛ إذ يوضع المحلول في وعاء زجاجي في حجرة التعقيم، ويوضع المخطوط مفتوحاً بشكل مروحى، ويترك في الحجرة المغلقة لمدة تتراوح بين (٢٤-٣٦) ساعة؛ أي: إن التعديل بهذا المحلول يتم عن طريق التبخير بغاز النشادر.

- كربونات الكالسيوم CaCO_3 وهو مركب قليل الانحلال بالماء، أمّا طريقة تحضيره فهي كالآتي:

يُحَلُّ (٨-١٠غ) من كربونات الكالسيوم في ليترٍ واحدٍ من الماء، ويُحَرَّكُ المزيجُ ويترك ليركدَ إلى اليوم التالي بعد أن يُرَشَّحَ إلى وعاءٍ آخر، وفي اليوم التالي يُضافُ إلى المزيج (٠.٢غ) تقريباً، ويُحَرَّكُ بشكلٍ جيّد، أما طريقةُ التَّعْدِيلِ فهي أن تُعَمَّرَ الورقةُ في المحلولِ مدَّةَ (٥ دقائق)، وبعد تعديل الحموضة يجب عدمُ العودةِ لاستخدامه مرةً أخرى؛ لأنه يصبحُ مشبعاً بالحموضة، ويمكنُ أن نكرَّرَ عمليَّةَ التَّعْدِيلِ من (٢-٣ مرات) مع تغييرِ المحلولِ في كلِّ مرَّة.

- ماءات الكالسيوم $Ca(OH)_2$ بنسبة (٠.٥%) ويُحَضَّرُ بحلِّ ٥ غ من ماءات الكالسيوم في ليترٍ من الماء المقطَّر، والمحلولُ النَّاتجُ نعدَّلُ به حموضة الورق.

- كربونات المغنزيوم الأساسيَّة $Mg(OH)_2 \cdot 5H_2O$ $(MgCO_3)_4$ وتُحَضَّرُ بإذابة (٥غ) من تلك المادة في ليترٍ من الماء المقطَّر، وهذه المادةُ تُستعملُ على نطاقٍ ضيّقٍ جداً لما لها من ضررٍ شديدٍ على كلِّ من الورق والحرير.

ملاحظات مهمة:

قبل استعمالِ المحاليلِ المعدَّلةِ لحموضةِ الورقِ ينبغي التأكُّدُ من ثباتِ الحبرِ تجاهها؛ وذلك بتجربتها على جزءٍ بسيطٍ من النَّصِّ، وإلا فإنَّنا نلجأُ إلى طريقةِ التبخيرِ فقط بالنسبةِ لمحلولِ ماءات الباريوم من الميتانول ومحلول الأمونيا.

بعد القيامِ بعمليَّةِ التَّعْدِيلِ يجب قياسُ درجةِ الحموضة للتأكد من أنَّ PH الورقة أصبحَ معتدلاً، ويمكنُ تكرارُ عمليَّةِ التَّعْدِيلِ حتى يتمَّ تعديلُ حموضةِ الورقةِ المعالَجة.

وبما أنّ ورقة المخطوط تبقى تتكسر حتى بعد تعديل حموضتها فإننا نلجأ إلى تطريتها بمحلولٍ خاص، وهو عبارة عن:

٨٦ مل كحول إيتيلي + ٣٠ مل ماء مقطر + ٤ مل غليسرين.

طرق تدعيم الورق القديم بالمركبات الكيميائية:

نلجأ إلى تدعيم الأوراق المهترئة جداً، والأوراق المعالجة ببعض المحاليل الكيميائية المبيضة والمنظفة للورق بطرقٍ منها:

١ - التدعيم بمركب ميتيل سليلوز: بنسبة تتراوح بين (١.٥ - ٢%) إذ نحلُّ (١.٥ - ٢ غ) من تلك المادة في (١٠٠ مل) من الماء المقطر، أما طريقة التدعيم فهي كالآتي:

نضع ورقة المخطوط على ورقة (بارافين)، وندهن بواسطة الفرشاة أطراف الورقة والأجزاء الضعيفة فيها بالمركب المحضّر، وتترك الورقة لتجف، ثم نقوم بالعملية نفسها على الوجه الثاني للورقة التي تترك لتجف، ثم نبدأ بعملية الترميم.

٢ - التدعيم بالمركب الجيلاتيني: وهو عبارة عن:

٧ غ جيلاتين + لتر واحد من الماء المقطر + ٢٥ مل كحول إيتيلي + ٢٥ مل غليسرين + ١٠ مل فورمال أساسي.

أمّا كيفية إعداد المركب فتتم على النحو الآتي:

نضيف (٧ غ) من الجيلاتين إلى قليل من الماء المقطر البارد المحسوب من أصل اللتر، ويترك لمدة (١٢ - ٢٠ دقيقة)، وتسخن الكمية الباقية من

الماء حتى الدرجة (٨٠ مئوية)، ثم يُضاف مزيجُ الماء والجلياتين إلى الماء الحار، ويُترك المزيجُ ليبرد، ثم يصفى بقطعةٍ من الشاش، ثم يضافُ إليه الكحول والغليسرين والفورمالين الأساسي (ذو تركيز ٣٧%) وفق المقادير المذكورة.

يجبُ وضعُ هذا المركبِ في وعاءٍ معدنيٍّ مطليٍّ ومزوّدٍ بغطاءٍ في البراد، ويبقى هذا المركبُ صالحاً للاستعمال مدةً خمسةَ عشرَ يوماً، وعند استعماله مرةً أخرى يسخنُ إلى الدرجة (٤٠ مئوية)، أمّا طريقةُ التّدعيمِ به فهي مماثلةٌ لطريقةِ التّدعيمِ بالمركبِ السليلوزيِّ.

٦. طرق فكّ الأوراق الملتصقة:

قد نصادفُ مخطوطاً التصقت بعضُ أوراقه ببعضٍ بفعل تعرّضها في وقتٍ ما للرطوبة الشديدة، إضافةً إلى وجودِ بعضِ الأوساخِ والأتربةِ العالقةِ عليها؛ ممّا يجعلها عرضةً لنموِّ الفطرياتِ عليها، وهذا يُضعفُ من بنيةِ الورق، وعند محاولةِ فتح تلك الأوراق نجدُها تتمزّق؛ لذا نلجأ عند فكّ تلك الأوراقِ إلى إحدى الطرق الآتية:

— طريقة التّرتيب عن بعد: وتجري على النحو الآتي:

نحضّر من (٢ - ٣) أطباق من ورق النشّاف، ونلفُ بها الأوراق الملتصقة، ثم نبلُّ قطعةً من الشاشِ بالماءِ المقطّر، ونلفُ بها الأوراق، ثم نلفُ المجموعَ بكيسٍ من النايلون، ونكبسهُ بين لوحَي زجاجٍ بوجودِ بعضِ الأثقالِ الخفيفة، وبعد نصفِ ساعةٍ تقريباً نحاولُ فكّ الأوراقِ عن بعضٍ، ويمكنُ تكرارُ هذه العمليةِ غير مرّة، مع مراعاةِ ألاّ تصبَحَ الأوراقُ رطبةً جداً حتى لا تتفتت، وتضعفُ بنيتها، كيلا يتأثرَ الحبرُ فيها إذا كان شديداً الانحلال بالماء.

— طريقة التبخير بالماء: وتتم بتعريض الأوراق لبخار الماء؛ وذلك بتسخين كمية من الماء في وعاء عريض، ونمسك بالمخطوط بشكل عمودي على الوعاء، وعلى ارتفاع معين منه بحيث يسمح لبخار الماء بالتغلغل في الأوراق المتناسية مع بخار الماء، ثم نحاول فتح الأوراق برفق، ونفصلها بعضها عن بعض، وهذه العملية تحتاج إلى وقت طويل، وجهد كبير، لذا يمكن اللجوء إلى:

— طريقة التبخير الآلي: وتتم بواسطة جهاز خاص يمكن أن نضع فيه أعداداً كبيرة من المخطوطات التي تعاني مشكلة التصاق أوراقها، إذ يرسل هذا الجهاز تياراً من بخار الماء ومدة زمنية قصيرة، ثم تأتي محاولة فصل الأوراق بعضها عن بعض، وتعد هذه الطريقة أفضل من الطريقة السابقة.

٧. كيفية إزالة الترميم القديم: قد نصادف في بعض الحالات مخطوطات تعرضت لعملية ترميم من قبل، فأول عملية نقوم بها هي محاولة فحص حموضة الورق المستعمل في الترميم، وهنا نميز ثلاث حالات:

— في حال ارتفاع حموضة هذا الورق يجب إزالته عن الورق بحذر بعد ترطيه بالماء.

— إذا كانت حموضة الورق المرّم به طبيعياً، وكان الترميم جيداً، بحيث لا يغطي النص الأصلي، أو بعضاً منه، عندئذ نحافظ عليه ولا نزيله.

— إذا كانت حموضة الورق المرّم به طبيعياً، وتبين أنه يجب النص الأصلي أو بعض أجزاء منه فحينئذ يجب إزالته وبحذر شديد كيلا يتأثر النص تحته، وهكذا يمكن إظهار النص الأصلي، وما يحمله من معلومات كانت محجوبة عن القارئ.

الفصل الخامس

ترميم المخطوطات

مهمة الترميم:

الترميم: عمليةٌ تكنولوجيةٌ دقيقة، ذاتُ عُرْفٍ خاصٍّ موحّدٍ عالمياً، وهو في الوقتِ نفسه عمليةٌ فنيّةٌ ذوقيةٌ جماليّةٌ، تحتاجُ إلى حَسٍّ عالٍ وحساسيّةٍ فائقة، كذلك تعتمدُ على المهارةِ اليدويّةِ.

تشملُ عمليّةُ الترميمِ عمليّاتِ تجميع، وتثبيت، وتقوية، وهي عمليّةٌ تجميل، وإعادةُ الموادِّ الأثريّةِ إلى شكلٍ أقربَ إلى أصلِها دونَ إضافةٍ متلفَةٍ أو مزوّرة.

فمهمّةُ الترميمِ هي المحافظةُ زمنياً طويلاً على المخطوطات، والكتبِ النادرة، وإعادةُ تشكيلها، أو بنيتها إلى الشكلِ الأقربِ لحالتها الأولى أو الأساسيّة، وذلك مع الحفاظِ على قيمتها التاريخيّة، والمعلوماتيّة، والفنيّة، ومواصفاتها البنيويّة، والتكنولوجيّة.

والمقصودُ بالمواصفاتِ البنيويّة: عدمُ إضافةِ أوراقٍ إضافيّةٍ إلى الشكْلِ الطبيعيّ.

أمّا المواصفاتُ التكنولوجيّة: فهي المحافظةُ على طريقةِ خياطتهِ وتلوينه.

والقيمة التاريخية: تكون في المحافظة على ما قد يشير إلى مسار التاريخ.

والقيمة المعلوماتية: وتكون في عدم إضاعة ما ورد في الكتاب.

أما القيمة الفنية: فتتجلى في الرسوم، والتعليق، ونوعية الخط، أي: الشكل الفني للكتاب.

ملاحظات عامة قبل الترميم:

١- يجب تصوير المخطوط تصويراً تسجيلياً، فإن التصوير التسجيلي ذو أهمية كبيرة في متابعة عمليات الترميم، فإبراز العيوب الموجودة قبل الترميم وبعده لتقييم مهارة الترميم وجودته، هذا من جهة، ومن جهة أخرى إعطاؤه صورة صادقة عن المجهود المبذول، والتصوير التسجيلي سلاح ذو حدين بالنسبة للمرمم، فالتصوير هو المرآة الصادقة التي تستطيع أن تكشف قدرة المرمم، كما أنه وسيلة تكشف ضعف أو خطأ المرمم ليقع تحت طائلة العقاب أو اللوم.

٢- يجب التعرف إلى مظاهر الإصابة من حموضة وتآكل من الحشرات، وإصابة بالفطريات وضعف في أنسجة الورق لتحديد المعالجة السليمة والمناسبة.

— مبادئ أساسية في الترميم:

- ١- أنت لست بصانع لوثيقة جديدة، بل أنت مرمم فقط لوثيقة قديمة.
- ٢- احترم وتقبل الوثيقة كما هي، وحاول أن تفهم وتعرف لماذا هي بهذا الشكل.

٣ - اعرف حدودك، فإذا لم تعرف لماذا أصبحت بهذا الشكل فحاول إيجاد المعلومات المتوافرة عنها.

٤ - لا تستخدم أي مادة كيميائية إذا لم تعرف نتائج استعمالها.

٥ - إذا لم تعرف كيف تعمل فلا تقدم على العمل.

٦ - تم بتجربة دائماً قبل أن تستعمل أي مادة كيميائية، وإن كنت غير واثق من النتائج فلا تعمل بهذه المادة.

٧ - كان العمال سابقاً يملكون أقل قدرًا من الأدوات والمواد، تذكر هذا قبل أن تبدأ بالعمل.

٨ - كن حريصاً ومنتبهاً لكل خصائص الوثيقة، حتى لو كانت غير واضحة أو مقروءة بالنسبة لك فهي ستكون واضحة أو غير مقروءة بالنسبة لغيرك في وقت لاحق.

٩ - استعمل الحد الأدنى من المواد الكيميائية، إذ إنها غالباً ما تتفاعل هذه المواد مرة أخرى بعد مدة، وعندها لانستطيع إزالة هذه المواد وإعادة الوثيقة إلى وضعها السابق.

١٠ - تذكر أنك مسؤول عن القيمة التاريخية والفيزيائية للوثيقة اليوم وغداً.

١١ - تذكر جيداً قبل القيام بأي معالجة للوثيقة أنه يجدر بك التأكد من إمكانية قلب أو عكس كل أنواع المعالجة التي طبقت على الوثيقة.

١٢ - تكون الإصلاحات الطفيفة أحياناً أفضل من ترميم خطرٍ أو سبي؛ لأن الغاية من العمل إطالة عمر الوثيقة لا تجميلها.

– أنواع الترميم:

١- الترميم اليدوي:

من المعروف في العالم أن الترميم هو عملية يدوية خاصة حتى تسهل معها قوة التحكم، وحسية التعامل مع الآثار أو التحف التي صُنعت من مئات أو آلاف السنين؛ باستخدام بعض الأدوات الخاصة التي تختلف من مرممٍ إلى آخر قد يصنعها أو ينتقيها بنفسه لتمكّنه من أداء مهمّته، ولكن بتطور العلوم والصناعة ظهر ما يُعرف بالترميم الآلي، وقد استقبله العالم بتحفظ شديد، وممانعة في استعماله، ولكن نظراً لتطور وأقلمة الترميم الآلي إلى التزام مبادئ الترميم العامة، ولسهولة وانتشار الترميم الآلي دُعي إلى استعماله في الحالات التي يصعب فيها تنفيذ الترميم اليدوي، وبالرغم من هذا فإنه مازال معروفاً أن الترميم اليدوي هو أعلى أنواع الترميم، وهو الحرفة النادرة في العالم، ويختصُّ بترميم المخطوطات النادرة والقيمة، وكذلك المطبوعات، والوثائق الثمينة.

٢- الترميم الآلي:

يُستعمل الترميم الآلي في أضيق الحدود بالنسبة للمخطوطات، ولكن ينتشر استعماله بالنسبة للمطبوعات، وينقسم إلى نوعين:

– الترميم باستعمال عجينة الورق في الماء:

وتعتمد فكرة الجهاز المستخدم على استخدام عجينة الورق المخلوط بالماء المحسوب وزنه ومساحته، ثم امتصاص هذه العجينة فوق الصفحات المملوءة بالثقوب الناتجة عن التلف بالآفات، فيترسب المسحوق المكوّن من

العجينة؛ ليملاً الثقوبَ الموجودةَ في الصفحة، وكذلك في المساحاتِ الناقصةِ ليكونَ مساحاتٍ ورقيةً، ثم تلي هذه المرحلةَ مرحلةُ التّجفيفِ؛ وذلك بكبسها، ومن ثمّ نحصلُ على التّيجةِ النهائيّةِ للترميم.

— عمليّةُ التّقويةِ والفردِ بالتّدعيمِ الحراريّ:

وتعتمدُ هذه الطّريقةُ على التّقويةِ بلصقِ رقائِقِ شفّافةٍ على سطحِ المكتوبِ من أجلِ تجميعه وتقويته.

وتُستخدَمُ هذه الطّريقةُ في المطبوعاتِ، والصّحفِ، والوثائقِ، وفي حدودِ ضيّقةٍ في المخطوطاتِ شديدةِ التّلَفِ التي يصعبُ ترميمُها باليدِ؛ نظراً لأنّ معظمَ الحبرِ فيها قابلٌ للانحلالِ بالماءِ، علماً بأنّ المادّةَ المثبّتةَ للحبرِ قد تؤثرُ في حموضةِ الورقِ.

وقد استُحدثتْ هذه الطّريقةُ في إيطاليا، وانتشرتْ منها إلى باقي العالمِ الغربيّ وأمريكا.

أساسياتُ المعرفةِ قبلَ البدءِ في التّرميمِ:

على المرّمِ أن يعرفَ تركيبَ مادّةِ الكتابةِ، وأنواعِ الأحبارِ، والأصباغِ التي كانت تُستعملُ ليتمكّنَ من التعاملِ مع الوثيقةِ التي بين يديه، أما أنواعُ المكتوبِ فهي:

١ - المخطوطُ: وهو كلُّ ما خُطَّ باليدِ.

٢ - المطبوعُ: وهو كلُّ ما طُبِعَ بوسائلِ الطّباعةِ القديمةِ أو الحديثةِ.

٣ - المطبوعُ المخطوطُ: وهو مطبوعٌ، ولكن عليه علاماتٌ من شخصيّةِ تاريخيّةِ لها قيمتها بخُطِّ اليدِ.

صعوبة التعامل مع المواد المختلفة عند ترميمها:

من البدهي أن الترميم والتنظيف لمواد الكتابة المختلفة من أخشاب وبرديات وأوراق وأحجار تختلف تبعاً لنوعية هذه المواد، وطبيعتها، ودرجة صلابتها، كذلك للتعامل مع الأحبار والأصباغ لا بد لنا من معرفة ثباتها للمحاليل المختلفة المستعملة في الترميم والمعالجات الكيميائية المكتملة له أو السابقة عليه، وما يصحب ذلك من تنظيف ومعالجة قبل البدء بالترميم.

ومن الخطوات الأساسية في تكنولوجيا عمليات الترميم هي استخدام الخامات الطبيعية، والإقلال أو عدم استخدام الخامات الصناعية، كذلك يجب أن تكون عملية الترميم عملية عكسية؛ أي: يمكن فكها عندما نريد ذلك، وفلسفة هذا المبدأ عند المرّمين في أنه يطور علم الترميم، ومن ثمّ يُسهّل إعادة ترميم الوثائق، وذلك بعد فك الترميم القديم.

هذه المبادئ السابق ذكرها لا يختلف عليها المرّمين في جميع بقاع العالم شرقاً وغرباً، فهي ميثاق عالمي للتعامل في هذه المهنة النادرة.

— أنواع التلّفيات والقطوع حسب موقعها من الورقة المعدة للترميم:

١ - قطع وتلفيات نصية:

وتوجد في أماكن الكتابة، وهي أصعب أنواع التلّفيات، إذ إن المرّم يتعرّض في التعامل لحساسية حبر الكتابة فعليه أن يحافظ على وضوح النصّ، وعدم إتلافه عند القيام بعمليات الترميم والمعالجات الكيميائية؛ إذ يكون التعامل بحرص شديد.

٢- تلفيات وقطوع هامشية نصية:

وهي أقل خطورة؛ إذ تبدو واضحة في ترميم هوامش صفحات القرآن، والمخطوطات الإسلامية التي تنتشر فيها الخطوط والتزيينات الهامشية، ولاسيما استعمال بعض الأصباغ الحساسة للمحاليل مثل: الصبغ الأزرق والأحمر مما يشكّل صعوبة جزئية في عمليات الترميم.

٣- قطع وتلفيات هامشية:

وتعدّ من أسهل الأنواع نسبياً في ترميمها، يلزم فقط اختياراً مناسباً لنوع الورق ولونه المستعمل في الترميم الذي هو أيضاً قاعدة عامة في جميع طرق الترميم السابق ذكرها.

— أنواع التلفيات والقطع من الناحية المظهرية:

١ - قطع حاد: وهو قطع يكون بالة حادة مثل: المقص أو المطواة، ويؤدي إلى قطع في خطوط مستقيمة أو متعرجة، ويتميز بعدم وجود ألياف عند حافتي القطع، كذلك يظهر هذا النوع في تقصّفات الورق جرّاء الحموضة.

٢ - القطع المائل: هو قطع ناتج عن جذب يدوي في وضع مائل للورقة يؤدي إلى قطع ويتميز بوجود ألياف عند حافته.

٣ - تفتت الورقة وتكسرها (جرّاء ارتفاع نسبة الحموضة العالية): وذلك نتيجة ارتفاع الحموضة تظهر ظاهرة التفتت والهشاشة في الورق، وهي من الحالات المدمرة التي لا رجعة فيها.

– إعداد بطاقة الوصف:

لا بدّ من وجود بطاقة وصفٍ للمخطوط تبينُّ حالة المخطوط قبل الترميم والإصابة التي تعرّض لها، وكتابة الطّريقة التي تمّ فيها ترميم المخطوط، والمعالجة الكيميائيّة إذا عولج، وذكر أسماء الموادّ الكيميائيّة، والأصماغ التي استُخدمت في الترميم، ونوعية الخياطة؛ لأنّ هذه البطاقة تمثّل وثيقةً بالنسبة للمخطوط المرّم فيما بعد.

وتشمل البطاقة البيانات الآتية:

١ - اسم الوثيقة:

٢ - رقم الوثيقة: عدد الأجزاء: عدد الأوراق:

تاريخ تسلّم الوثيقة: اسم المتسلّم وتوقيعه:

وصف الغلاف والإصابات المتعرّض لها:

لون القميص وحالته:

حالة المَلازم قبل الترميم:

قياس الورقة:

ألوان الحبر ومدى انحلاله بالسوائل:

الروابط الصمغيّة:

نوع الخياطة: الحبكة: غراماج الورقة:

الحموضة:

التعقيم: المواد المستعملة في التعقيم:

المطلوب من المرمم:

الطُّرُقُ والموادُّ المستخدمةُ في التَّرميمِ ومراحل العمل

تاريخ الانتهاء من الترميم

اسم المرمم وتوقيعه

تاريخ الإعادة إلى المستودع

ملاحظات رئيس القسم

وتُحفظُ هذه البطاقةُ في إضبارةِ ضمنَ القسم.

الأدوات المستخدمة في الترميم:

١ - طاولةٌ خاصَّةٌ بالتَّرميمِ، يوضع فوق التَّعجيرِ زجاجٌ خاص، وفي التَّجويفِ مكانٌ خاصٌّ باللَّمبةِ الكهربائيَّة.

٢ - مكبس.

٣ - فراشٍ مختلفِ القياسات.

٤ - فرشاة عريضة خاصَّة بتنظيفِ الغبارِ عن الورق.

٥ - مقصّ.

٦ - مشارطٌ من مختلفِ القياسات.

٧ - قطعٌ عظميَّةٌ أو قطعٌ بلاستيكيَّة.

٩ - مسطرة.

- ١٠ - ملقط طبيّ.
 - ١١ - شاش.
 - ١٢ - بياشر مختلفة القياس.
 - ١٣ - ميزان دقيق.
 - ١٤ - مقياس حرارة.
 - ١٥ - أوعية (خاصة) لغلي الماء.
 - ١٦ - أحواض من مختلف الحجموم.
 - ١٧ - جهاز تقطير المياه.
 - ١٨ - مقطع يدويّ أو آليّ.
 - ١٩ - علبٌ صغيرة لوضع الصمغ.
 - ٢٠ - كرتون لكبس الورق المرّم.
 - ٢١ - خيطان من أجل الخياطة والحبكة.
 - ٢٢ - إبر خياطة من مختلف القياسات.
- أنواع الورق المستعمل في الترميم:

١ - الورق اليابانيّ: وهو من أفضل أنواع الورق المستخدم لتدعيم الأوراق القديمة، وهو ناعم الملمس، شفاف جداً؛ لذا يمكن استعماله فوق النصّ؛ لأنه لا يحجب الكتابة، تركيبه ١٠٠% من القطن أو الحرير، واستخداماته واسعة جداً في الترميم.

- ٢ - الورق الروسي (ميكالين): سوفيتي الصنع، قطني ١٠٠% وهو غير شفاف، يمكن استخدامه لتدعيم هوامش الأوراق المهترئة فقط.
- ٣ - ورق الشاي: وهو شفاف، لكنه أقل شفافية من الورق الياباني، ويُنتج في فرنسا وإنكلترا، ويُستخدم لتدعيم أجزاء الأوراق الحاوية على النص، ويُستخدم أيضاً لتدعيم هوامش الأوراق، والآن توقف استخدامه؛ لما يسبب للأوراق المرمة من حموضة.
- ٤ - الورق المكثف اللماعة: وهو ورق شفاف جداً ومصقول، ويُستعمل لتدعيم الأوراق مكان الكتابة، ويوجد بألوان مختلفة، ويوجد بشكل شريط رفيع بعرض (٢ سم) أو بشكل أطباق كبيرة، لا يعمر طويلاً؛ لأنه قليل المتانة.
- ٥ - ورق عادي (ديغرام) ويُستعمل لترميم الأجزاء المفقودة من أوراق المخطوطات، ويوجد بسماكات وألوان مختلفة، وهو مصنوع بالطريقة نفسها التي صنع بها الورق القديم، ويشابهه من الناحية الظاهرية إلى حد كبير.
- ٦ - الورق البارافيني: يُستخدم فقط أثناء عملية الترميم، ولكبس الأوراق بعد الانتهاء من ترميمها، وهو ورق مصقول يحوي طبقة شمعية شبة كتيمة، ويوجد بسماكات مختلفة.
- ٧ - الورق النشاف: ويُستعمل لتجفيف أوراق المخطوط بعد غسلها بالماء أو بالمحاليل الأخرى الكيميائية، ويُستعمل في عملية الترتيب عن بعد.
- ٨ - ورق الكرتون: ويوجد بسماكات مختلفة، وبأحجام مناسبة، ويُستعمل لكبس الأوراق المرمة.

– طرق صبغة ورق الترميم:

إنَّ الهدفَ من صبغةِ ورقِ الترميمِ هو تقريبُ لونه من لونِ ورقِ المخطوطِ الأصليِّ، ويجبُ الانتباهُ هنا إلى أنه عند الاضطرارِ إلى صبغِ ورقِ الترميمِ أن تكونَ روابطه الصمغيةُ معقولة؛ لأنه في حالِ كونِ روابطه الصمغيةِ قويّةِ جداً فالورقُ لا يتشربُ الصبغةَ بشكلٍ جيّد، وفي هذه الحالةِ تضعفُ الروابطُ الصمغيةُ للورقةِ المرادِ صبغها باستخدامِ موادِّ قلوويةٍ كمحلولِ النشادرِ أو ماءاتِ الصوديومِ.

١- صبغةُ الورقِ بمحلولِ الشاي: يُحضّرُ المحلولُ بغلي لیتْرٍ واحدٍ من الماءِ المقطّرِ، ونضيفُ إليه (خمسَ ملاعقٍ متوسطةٍ) من الشاي، ويمكنُ تخفيفُ المحلولِ بالقدرِ الذي نريده حسبَ اللونِ المطلوبِ، ثم يُصفى ويُبرّدُ حتى الدرّجة (٤٥ - ٥٠ م)؛ إذ يمكنُ استعمالُه مع مراعاةِ الحفاظِ على درجةِ الحرارةِ نفسها، والمُدّةُ الزمّنيةُ لغمرِ الأوراقِ بمحلولِ الشاي تتراوحُ بين (٣٠ - ٦٠ ثانية).

٢- صبغةُ الورقِ بالصبغةِ الكيميائيةِ القطنيةِ: وهي الصبغةُ المستعملةُ لصبغِ الأنسجةِ القطنيةِ نفسها، وتوجدُ بألوانٍ مختلفةٍ، وتحضّرُ بإضافةِ (١٠ غ) من الصبغةِ إلى قرابةِ لیتْرٍ من الماءِ المقطّرِ المسخّنِ إلى درجةِ (٧٠ م)، ويجبُ الانتباهُ هنا إلى أن المادّةَ الصبغيةَ لا تتجانسُ مع شوارِدِ الماءِ العاديِّ؛ لذا يجبُ أن تقتصرَ على استعمالِ الماءِ المقطّرِ في عمليّةِ صبغةِ الورقِ بالصبغةِ الكيميائيةِ القطنيةِ.

ومن المعلومُ أنه في كلّ درجةِ حرارةٍ يصلُ إليها محلولُ الصبغةِ نحصلُ على لونٍ يَختلفُ باختلافِ درجةِ الحرارةِ والفترةِ الزمنيةِ التي بقي فيها الورقُ في محلولِ الصبغةِ.

يمكن للمرمم أن يجرب اللون بتغطيس شرائح رقيقة من الورق المراد صبغه مع تغيير درجة الحرارة والفترة الزمنية، وعندما يحصل على اللون المناسب يقوم بعملية صباغة الورق، محتفظاً بدرجة الحرارة والفترة الزمنية نفسها، ويمكن للمرمم الاحتفاظ بشرائح رقيقة من الورق بألوان مختلفة من الصبغة مدوناً عليها درجة الحرارة للمحلول الصابغ والفترة الزمنية التي بقيت فيها تلك الشرائح الورقية في المحلول حتى يحصل على اللون المناسب كي يتمكن إذا أراد الصباغة مرة أخرى من الحصول على اللون نفسه من المرة الأولى دون الحاجة إلى تجريب اللون لتوافر المعلومات الكافية بذلك.

ملاحظات مهمة حول صباغة الورق:

- ١- يُنصح بصبغ الورق بلون أخف قليلاً من لون ورق المخطوط.
- ٢- يجب استخدام المحلول الصابغ في اليوم نفسه الذي حُضر فيه.
- ٣- يجب أن يكون الورق المراد صبغه نظيفاً ومستويّاً وغير متجعّد حتى يتشرب المحلول الصابغ بشكل متجانس.
- ٤- يجب أن يكون حجم الورق المراد صبغه أصغر من الحوض الذي يحوي المحلول الصابغ.
- ٥- بعد غمر ورق الترميم في محلول الصبغة تُسحب الورقة برفق على جدار الحوض، وللتخلص من قطرات الصباغ الزائدة الموجودة على الورق تُغطس الأخيرة مباشرةً في حوض يحوي ماءً مقطراً نظيفاً، ثم تُسحب الورقة من الماء، وتوضع على طبق نشاف لتجف.

٦- إذا صبغنا الورق بلونٍ فاتحٍ جداً فيجدُرُ بنا إمّا أن نكثفَ محلولَ الصبغةِ، وإمّا أن نرفعَ درجةَ حرارتهِ.

٧- وإذا كان المحلولُ الصّابغُ غامقَ اللونِ نخفّضُ درجةَ حرارتهِ، أو نزيدُ المحلولَ قليلاً من الماءِ المقطَّر.

٨- قد تظهُرُ على سطحِ الورقةِ المصبوغةِ بقعٌ لونيةٌ، والسببُ هنا يعودُ إلى أحدِ الأمرين:

أ- إما أن تكونَ الصبغةُ من النوعِ السيِّءِ؛ أي: مؤلّفةٌ من عدّةِ ألوان، وكلُّ لونٍ يُعطي تموجاً معيَّناً.

ب- أو تكونَ الورقةُ ذاتَ روابطٍ صمغيةٍ مختلفةٍ، أي: تكونَ الورقةُ غيرَ متجانسة؛ لذلك لا تتشربُ الصبغةُ بشكلٍ متجانسٍ، وبالدرجةِ نفسها، وفي هذه الحالةِ نضعُ الروابطَ الصمغيةَ للورق باستخدامِ محلولِ النشادرِ مثلاً، ثم نضعُ الورقةَ في محلولِ الصبغةِ، ثم في محلولِ الجيلاتين بتركيزٍ يتراوح بين (٠,٥ - ١%) في الماء لإعادةِ بعضِ الروابطِ الصمغيةِ التي فقدتها الورقة.

- الأصماغُ المستعملةُ في الترميم:

يحتلُّ موضوعُ الاختيارِ الصّحيحِ للصمغِ في الترميمِ أهميّةً لا تقلُّ عن الاختيارِ الصّحيحِ لورقِ الترميمِ، فعلى نوعيةِ الصمغِ المستخدمِ تتوقّفُ سلامةُ عمليّةِ الترميمِ وسهولتُها، فالصمغُ الجيّدُ يجبُ أن يتسمَ بالمواصفاتِ الآتية:

١- القدرةُ الجيِّدةُ على الإلصاق.

٢- أن يشكّل طبقةً مرنةً شفافةً فوق سطح الورق المرّم.

٣- قابليته للعملية العكسيّة: أي: يمكنُ إزالته عن الورق بسهولة في حالٍ عدم جودة الترميم.

أشهر الأصماغ الطبيعيّة هي:

١- الصمغ الدقيق: يُعدّ من أفضل الأصماغ المستعملة في الترميم فيما لو حُضّر بالطريقة المثلى، فتحضيرُ هذا الصمغ يحتاجُ إلى صبرٍ، وأناةٍ، وضرورة التقيّد بالمقادير، ويعتمدُ أيضاً على جودة المواد الداخلة في تركيبه كجودة الدقيق.

قبل البدء بتحضير الصمغ يجبُ إعدادُ الدقيق بشكلٍ جيّد، إذ ينبغي أن يُجفّف في المحم (المجفف الكهربائي) بدرجة (٥٥) مئويةً للتخلّص من الرطوبة الزائدة فيه، ولقتل بيوض الحشرات إذا وُجدت، ثم يُنخل لتهويته، والتخلّص من الشوائب بداخله.

أمّا المقادير لتحضير هذا الصمغ فهي:

٦٠ - ٨٠ غ من دقيق القمح - ١٠ غ من مسحوق الجيلاتين - (٥ - ١٠ مل) غليسرين - (٣ - ١٠) مل من الفورمالين الأساسي - ليترٌ واحدٌ من الماء.

أما طريقة التحضير: ننقّع قرابة (١٠ غ) من مسحوق الجيلاتين في (١٠٠ مل) من الماء المقطّر البارد، والمحسوبة من أصل ليتر الماء المقطّر اللازم لإعداد الصمغ.

نسخنُ ثلثي كمية الماء؛ أي: (٦٠٠ مل) حتى درجة الغليان، في حين نضيفُ الدقيق إلى الثلث الباقي من الماء المقطّر البارد؛ أي (٣٠٠ مل)

بالتدرّيج مع مراعاة عدم تكتّل الدقيق، وذلك بالتّحريك المستمرّ للمزيج، نضيف الماء المغليّ فوق مزيج الماء ودقيق القمح بالتدرّيج ومع التحريك المستمر، ثم نرفع المزيج على حمّام مائي بحيث لا ترتفع درجة حرارة الصمغ عن (٨٥ - ٩٠ °م)، وتستمرّ عمليّة الطبخ لمدة (١٥ - ٢٥ دقيقة) مع الاستمرار في التحريك حتى يتماسك المزيج، ثم نرفع الصمغ عن النار، ونضيف إليه محلول الجيلاتين المنقوع سابقاً، ولكن بعد إذابته على حمّام مائيّ حتى تصل درجة حرارته (٥٠ مئوية)، ثم نصفي الصمغ بواسطة قطعة شاش نظيفة، ونتركه ليبرد قليلاً، ثم نضيف إليه الغليسرين والفورمالين الأساسيين، ويمكن حفظه في البراد، وعند استعماله يُسخن على حمّام مائيّ.

إنّ مدّة صلاحية هذا الصمغ تتراوح بين (٤ - ٥ أيام).

تُضاف مادة الفورمالين إلى الصمغ كونها مادةً حافظةً له من الفطريّات، أما الجيلاتين فيكسبه متانةً أكبر، إضافةً إلى كونها مقاومةً للحشرات، أما عن إضافة الغليسرين فهو يُكسب الورق مرونةً وطراوةً.

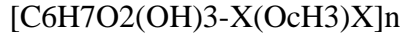
٢- الصمغ الجيلاتينيّ: يستخدم لتدعيم الورق المصنوع من الأنسجة، ويُستخدم بتركيز (٥, ٠% - ٣%) حسب درجة اهتراء الورق.

طريقة إعدادة: يُنقع (٥غ) من الجيلاتين في (٢٠٠ مل) من الماء المقطّر لمدة (٤ - ٥ ساعات)، ثم يُضاف الماء المتبقي (٨٠٠ مل) وهو بارد إلى الجيلاتين، ويُسخن الجميع على حمّام مائيّ حتى تصل درجة حرارة الجيلاتين إلى (٥٠ مئوية)، ثم يُرفع عن النار، ويُضاف إليه (١٠ مل) غليسرين لإكساب الصمغ مرونةً خاصّةً.

- يجب ألا تزيد مدّة حفظ هذا الصمغ في البراد على يومين.

أما عن أشهر الأصماغ الاصطناعية فهي:

١- صمغ ميتيل سليلوز (تيلون) صيغته الكيميائية هي:



وهو صمغ شفاف، يتميز بعدم ذوبانه في الماء الساخن، وإنما ينحل بالماء البارد، إذ يُستخدم لتلصيق الورق، لكن قدرته الإلصاقية أضعف من الصمغ الدقيقي، ومن صفاته أنه سريع الامتصاص للرطوبة، وأن مدة صلاحيته يمكن أن تمتد من (١٥-٣٠ يوماً)، ويمكن أن يُمزج هذا الصمغ مع الصمغ الدقيقي بنسبة ١ (سليلوزي) إلى ٢ (طحيني)؛ إذ يشكل هذا المزيج أفضل أنواع الأصماغ.

٢- صمغ ناتري كربوكسي ميتيل سليلوز Na-CMC يُحضر بنسبة ٢,٥%، نضيف ٢,٥ غ من Na-CMC إلى (١٠٠ مل) من الماء المقطر الدافئ مع التحريك، ويترك مدة يومين حتى تمام الذوبان.

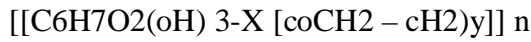
لهذا الصمغ استخدام واسع في الترميم، ليس كونه مادة لاصقة، بل لصناعة الورق، وإعداده، وتزيين الكتب أيضاً، وله صفة استقطاب الشوارد والأوساخ الموجودة في الورق؛ لذا يُستخدم أثناء غسل المخطوطات، إذ يحول دون عودة هذه الأوساخ إلى الورق.

٣- صمغ البولي فينيل الكحول: ويُستعمل في إعداد معجونة الورق، ولتدعيم الورق أيضاً، وهو ينحل بالماء الساخن، وله قدرة إلصاقية كبيرة، ويمكن أن يُمزج مع بعض الأصماغ الأخرى، ويحضر بنسبة (٣-١٠%)، أما في معجونة الورق فيستخدم بنسبة (١٠%)؛ إذ يُسخن المزيج حتى درجة

(٨٠ م) على حمام مائي مع التحريك من وقت لآخر حتى لا يتكتل، وتستمر عملية الطبخ مدة (٣٠ دقيقة)؛ إذ يبدأ الصمغ بالانحلال بالماء.

ملاحظة: أثناء تحضيره تظهر طبقة غير قابلة للذوبان بالماء الساخن، يجب إزالة هذه الطبقة كلما تشكلت.

٤- صمغ أوكسي إيتيل سليلوز: صيغته الكيميائية هي:



إن صفات هذا الصمغ تشبه صفات صمغ ميتل سليلوز، وطريقة تحضيره تشبه طريقة تحضير صمغ ميتل سليلوز، وله خاصية امتصاص واستقطاب الشوائب والأوساخ نفسها، كما في صمغ ميتل سليلوز، لذا يُستخدم أثناء غسيل المخطوطات، إذ يحول دون عودة الأوساخ إلى الورق.

٥ - صمغ البولي فينيل أسيتات (الغراء الأبيض): يُستخدم هذا الصمغ فقط أثناء عملية تجليد المخطوطات، ولا يُستعمل في عملية الترميم؛ وذلك لصعوبة فكّه، وعدم قابليته للعملية العكسية، لكن في أغراض التجليد يمكن التغلب على هذه الصعوبة بمزجه مع الصمغ الطحيني بنسبة ٥٠% لكل منهما.

بعض الطرق المتبعة في الترميم:

١- ترميم القطع الحاد:

يتم ترميم القطع الحاد باستعمال ورق ياباني على شكل شريط ضيق على امتداد القطع، وذلك بعد أن يُوضع الصمغ عليها.

٢- ترميم القطع المائل (الشق): يتمُّ بدهنِ الصَّمغِ على حروفِ أليافِ القطع، ثم ضمَّها بدقَّةٍ على بعضٍ لتعودَ إلى سابقِ حالتِها، مع وضعِ ورقٍ تدعيمٍ عليها.

٣- ترميمُ التفتت والكسور: يتمُّ تجميعُ النَّصِّ يدويّاً، ثم تدعيمُه بالكاملِ بالورقِ اليابانيِّ من الوجهين.

٤- الترميم بالورق لاستكمال أجزاء ناقصة من الصفحة مثل: الزاوية أو الهامش:

تتمُّ هذه الطريقةُ بقصِّ جزءٍ يزيدُ بمقدارٍ قليلٍ عند خطِّ الاتِّصالِ مع الورقِ المرادِ ترميمه، وذلك ببردِ حوافِّ الورقِ (ورق الترميم والورق الذي سيرمم)، يتمُّ البردُ بصورةٍ متقابلةٍ على امتدادِ طولِ خطِّ الاتِّصالِ ودهانِ الخطِّ الفاصلِ من كليهما، ثم ضمَّ الجانبينِ حتى الجفافِ تحت ضغطٍ بين ورقِ شمعٍ (ورق بارافيني).

٥- عمل إطار:

نجد أحياناً كلَّ ماتبقى من صفحة المخطوطِ هو الجزء الأوسط، إذ تختفي هوامشُ الورقة من الجهاتِ جميعها، في هذه الحالة يتمُّ تخليقُ هوامشٍ باستعمالِ ورقِ الترميمِ المصبوغِ المناسبِ لطبيعةِ الورقِ المرادِ ترميمه.

ويتمُّ الترميمُ بأسلوبين:

أسلوبِ القصِّ، وأسلوبِ اللصقِ والتقشير، أو اللصقِ المباشر، وهناك ارتباطٌ في أنَّ النتيجة هي الحصولُ على ترميمٍ متّصلٍ غيرِ موصولٍ حولَ صفحةِ المخطوطِ الناقصة:

١٣ - أسلوبُ القَصِّ:

أولاً: يتمُّ اختيارُ ورقٍ ترميمٍ مصبوغٍ مناسب، مع التزامِ أبعادِ الصّفحاتِ الأصليةِ لورقةِ المخطوط.

ثانياً: تفرغُ الورقةُ من الدّاخلِ في الوضعِ الصّحيحِ بمسافةٍ أكبرَ قليلاً من صفحةِ المخطوطِ المرادِ ترميمِها، بحيثُ يكونُ هناكُ خطُّ ضيقٍ على امتدادِ خطِّ الاتّصالِ بينَ ورقِ التّرميمِ وصفحةِ المخطوط، ثم يتمُّ بردُ ورقةِ التّرميمِ عند خطِّ الاتّصالِ، ثم دهنُ الخطِّ الفاصلِ في كلِّ من الجانبين عند خطِّ الاتّصالِ بالصّمغ، ثم ضمُّه ولصقُ ورقةِ المخطوط مع ورقةِ الترميم، ووضعها بين طبقتي ورقٍ بارافيني، وهذه الطّريقة تُستخدَمُ في أكثرِ بلادِ العالم.

١٣-١ أسلوبُ اللّصقِ المباشر:

هذا الأسلوبُ إنّ كان أسهلَّ وأسرعَ فإنه يعتمدُ على اختيارِ ورقةِ ترميمٍ مصبوغَةٍ مناسبةٍ ذاتِ أبعادِ ورقةِ المخطوط.

يتمُّ بردُ الحوافِ الخارجيّةِ للصفحةِ المرادِ ترميمِها، ثم دهنُ اللاصقِ على الحوافِ الخارجيّةِ لبقايا صفحةِ المخطوطِ السّابق، ويكونُ بردُها في أضيقِ الحدودِ وبكميّةِ صمغٍ مناسبةٍ غيرِ زائدة، ووضعُ ورقِ المخطوطِ المعالِجةِ أو المدهونةِ بالصّمغِ في المكانِ المناسبِ على سطحِ ورقةِ التّرميمِ المختارة.

طريقةُ اللّصقِ المباشر:

يتمُّ هذا الأسلوبُ إذا كان النّصُّ على جانبٍ واحدٍ من ورقةِ المخطوط، كذلك عندما تكونُ الورقةُ مهلهلةً، ولا تسمَحُ بقيامِ أيِّ عمليّاتٍ أو تداولٍ لها؛ في هذه الحالةِ تتمُّ العمليّةُ كالآتي:

- اختياراً ورق الترميم المصبوغ المناسب ذات أبعاد تماثل أبعاد صفحة المخطوط.
- دهن ورق الترميم بالصمغ بصورة منتظمة متجانسة، ثم إسقاط عمودي دون اهتزاز لورقة المخطوط على ورقة الترميم المختارة سابقاً، ثم التطبيع والتنسيق باستعمال أصابع اليد، مع استعمال الورق البارافيني لإزالة الصمغ، ثم تركها للجفاف بعد وضعها في المكبس.

وفي حال تفتت الورق وتكسره بسبب الضعف الكبير في بنية الورق نقوم بعملية التدعيم التي تتم باستخدام الورق الياباني الشفاف على وجهي الورقة، أو على وجه واحد فقط حسب وضع الورقة.
ويتّم وضعها بطريقتين:

الطريقة الأولى: يُدهن الصمغ على ورقة المخطوط المراد تدعيمها، ثم يوضع الورق الياباني فوق الورقة، ويتم تنسيقها بأصابع اليد، مع استعمال الورق البارافيني لإزالة الصمغ الزائد، ثم تُكبس في المكبس بين طبقتي ورق البارافيني.

الطريقة الثانية: يتم وضع الورق الياباني على ورقة المخطوط المراد تدعيمها، ثم يتم دهنها بالصمغ، وفي بعض الأحيان يُرطب الورق الياباني بالماء المقطر، ثم يُكبس بين طبقتي ورق البارافيني.

ملاحظة مهمة: إن الترميم هو عملية لإطالة عمر المخطوط، لذلك يجب عند اختيار ورق الترميم أن يكون غير حمضي، وأن يكون من مواصفات ورق المخطوط نفسه، ولا يمكن وضع ورقة حديثة مثل: الورق المستخدم في الطباعة والكتابة في ترميم ورق المخطوط، بل هناك ورق خاص لتدعيم المخطوطات يتم استخدامه.

الفصل الساتس

الجلد وأغلفة المخطوطات، وأنواع الخياطة، والحبكة

١. لمحة تاريخية عن الكتاب وصناعة الورق:

الجلد: هو نوع من البروتين يُعرف بالكولاجين Collagen ، والدبابة هي عملية تجهز الجلد ليصبح طارداً للماء، ومقاوماً للتحلل بالفطريات، وأصلح أنواع الجلود لاستعمالها في صناعة أغلفة الكتب هو الجلد المغربي، وجلد الماعز، والعجول.

طرق تجهيز جلد الحيوان:

نجد في الجلد الخام نسبة الماء: ٦٤% البروتين: ٣٣% الشحوم: ٢% أملاح معدنية: ١/٢% مواد أخرى: ٠.٥%

إن النسبة الغالبة في تركيب الجلد هي الماء، والمركب الأساسي المهم هو البروتين، وموزع على الطبقات الثلاث 0,3% Elastia

الكولاجين 21% Collagen

الكيراتين 2% Keratin نجدها في الطبقة الأولى.

إن كيفية وجود الشعيرات ودخولها في الجلد تعود إلى طبيعته.

عملية تجهيز الجلد:

عندما يكون الجلد غير مصنع بشكل جيد نجد آثاراً من الشحوم واللحوم، وعندما يكون الجلد حياً يكون الكولاجين والنسج التي فوقها حمية بمادة هلامية لزجة، وهذه النسج مهمة جداً لبنية الجلد، إذ لا يُسمح للماء بالمرور إلى الداخل، وبالوقت نفسه تحميه من الجفاف، وتُعطيه المرونة.

هذه النسج مثل الخيوط متشابكة، وتعبّر عن عمر الحيوان، ونوعية طعامه، وهي شبكة من الخيوط قوية جداً.

فالحيوانات التي لها شعر طويل مثل: الماعز تكون طبقات الجلد فيها رقيقة، أما في بعض الحيوانات مثل: الخنزير يكون الشعر قصيراً، وطبقات الجلد تكون سميكة.

وكلما كان الحيوان صغيراً كان الجلد رقيقاً، والطبقة العلوية أنعم وأطرى وأفضل، وعند الأنثى أطرى وأفضل من الذكر، وجلد الماعز أفضل من الغنم.

يجب الانتباه إلى ثلاثة أشياء لكي يدوم عمر الجلد:

١- التخزين الجيد. ٢- الحماية الجيدة. ٣- التحضير الجيد.

إن عمليات تصنيع الجلد معروفة من زمن طويل منذ ٢٠٠٠ قبل الميلاد، هذا وإن قدماء المصريين قد دبغوا جلد الحيوان مثل الماعز والبقر بالتانين المستخرج من قرون ثمار السنط المعروفة، وهذا النبات يحتوي على ٣١.٦ % من التانين، واستعملت نباتات أخرى مصدراً للتانين كالعفص وقلب شجر البلوط في شمال أوروبا.

إنَّ دبغَ الجلدِ بالموادِّ المعدنيَّةِ أكثرُ تحمُّلاً للتأثيراتِ الكيميائيَّةِ والطبيعيَّةِ عن الجلدِ المدبوغِ بمستحضراتِ نباتيَّةِ يمكنُ فردُه وهو رطبٌ، وإعطاؤه لكلِّ مطلوبٍ، في حين أنَّ الجلدَ المدبوغَ بالموادِّ المعدنيَّةِ أشدُّ صلابَةً، ومن الصَّعبِ تشكيلُه حسبَ الشَّكلِ المطلوبِ، كما أنه من المتعذِّرِ تذهبيُّه أو ختمُه بنقوشٍ مرسومةٍ لزخرفته، بينما يكونُ ذلك سهلاً في الجلدِ المدبوغِ بالدِّباغةِ النباتيَّةِ.

تنظيف الجلد:

١- نأخذ قطعةً من الإسفنج الطبيعيِّ، ونبللها بالماءِ المقطَّر، ثم نعصرُها بشكلٍ جيِّدٍ، ويجبُ أن نستخدمَ صابوناً غيرَ حمضيِّ، وأن تكونَ الإسفنجةُ معصورةً بشكلٍ جيِّدٍ.

وإن لم يتوافر شمعُ تغذية الجلد فيجبُ استخدامُ الصَّابونِ.

ثم نقوم بعد ذلك بتطريته بشمعِ النحلِ، وهو شمعٌ طبيعيٌّ، عندما يُراد استخدامُ شمعِ النحلِ يجبُ استخدامُ مضاداتِ الحشراتِ والجراثيمِ، وإذا كان لدينا ٢٠% من شمعِ النحلِ يجبُ أن يكونَ لدينا ١% من المضادِّ للحشراتِ، ولكنَّ دهنَ الجلدِ المخطوطِ بشمعِ النحلِ هو عمليَّةٌ تجميلٌ، ويضرُّ بجلدِ المخطوطِ ضرراً كبيراً الدُّهونُ المستخدمةُ في تطريةِ الأحذية؛ لأنَّ فيها ضرراً أيضاً، وهناك نقطةٌ ثانيةٌ عن شمعِ النحلِ فهو يعملُ على تكوينِ طبقةٍ كتيمةٍ تمنعُ من تنفُّسِ الجلدِ، وفي فرنسا يُستخدمُ الشمعُ بماسورةٍ تحوي موادَّ معتدلةَ الحموضة، وتحوي مضاداتٍ ضدَّ الحشراتِ والجراثيمِ.

ولكن عند الاستعمال العملي هذه الطريقة الفرنسية لحظنا أيضاً تشكّل طبقة كريمة على الجلد من جانب، ومن جانبٍ آخر إنَّ استخدام الماء والصابون يزيل المادة التي طُليت بها الجلد، ومن ثمَّ يُفقد الجلد خواصّه وصفاته الأصليّة؛ لذا من الأفضل استخدام مادة الجيلاتين بنسبة ١.٥%؛ لأنها تُعدُّ مادةً منظّفةً ومعقّمةً بالنسبة للجلد، وقد استُخدمت في الماضي، وعند استخدام هذه المادة يجب أن تكون ساخنة.

وتشير بعض المصادر إلى أنّ الجلود دُهنت أيضاً بواسطة بياض البيض المضاف إليها الشبّة حتى تصبح ذات مناعة قويّة ضدّ الحشرات.

تعقيمُ الجلد:

تظهر على الجلد بقعٌ لونيّةٌ مختلفةٌ جرّاء الإصابة بالفطريّات والحشرات، ومن أجل تعقيمها نستخدم إحدى المحاليل الآتية، وهي مكوّنة من عدّة مواد:

١- المحلول الأول:

١- كاتامين (الكيل دي ميتيل بنزيل أمينو كلوريد) مادة منظّمة ٣٠% لا ينحلُّ إلا في الماء.

٢- نباغين ٢% يذوب في الكحول.

٢- تيرلون B مادة معقّمة ٠,٥% ينحلُّ في الماء.

٤- الكحول ٢٠%.

هذه الموادُ الثلاث تشكّل نوعاً واحداً، واتّحادُ الموادِ بعضها مع بعضٍ تفاعلٌ معقّدٌ، يربطُ بين ذرّاتِ النّحاسِ أو المعدنِ، بحيث يمتنعُها من دخولِ تفاعلاتِ حمضيّة، فنأخذُ قطعةَ قماشٍ، ونبللُها بهذا المحلولِ، ونعصرُها جيداً، ونمسحُ بها جلدَ المخطوطِ.

٢- المحلول الثاني:

محلول التيمول في الكحول بنسبة ٥% حيث نحلُّ (٥غ) من مادة التيمول في (١٠٠مل) من الكحول.

أمّا طريقةَ التّعقيم فتتمُّ بمسحِ جلدِ المخطوطِ المصابِ بالفطريّاتِ بقطعةٍ مبلّلةٍ بالمحلولِ السّابقِ.

٣- المحلول الثالث:

يُعقّمُ الجلدُ المخطوطُ أيضاً بواسطةِ المسحِ بقطعةٍ من القطنِ مبلّلةٍ بالكحولِ النقيِّ بنسبة ٩٥%.

ترميمُ الغلافِ الجلديّ:

١- إذا كان الجلدُ الخارجيّ وزوايا الجلدِ متآكلة؛ يجب أن نرفعَ الجلدَ قليلاً بواسطةِ المشرطِ، ثم نضعُ قطعةَ كرتونٍ أطولَ وأعرضَ من قياسِ الغلافِ، ونقومُ بعجنِ النشّافِ مع الصّمغِ، ونضعُه في الفراغِ، ثم نكبسه بالمكبسِ.

ثم نأخذُ قطعةً من الجلدِ من لونِ الغلافِ الجلديّ الأصليِّ نفسه، ونقومُ بحفِّ الجلدِ من أطرافه، ثم نقصُّ الكرتونَ حسبَ القياسِ الأصليِّ

للزوايا، ثم نقومُ بثني الجلد على الكرتون، ويُدقُّ جيداً بالمطرقة، أو يُوضعُ بين طبقتي البرافيني، ويُوضع بالمكبس.

ملاحظة: إنَّ معظمَ أغلفةِ المخطوطاتِ تركيبتها مؤلَّفٌ من ورقٍ مطبَّقٍ بَعْضُهُ فَوْقَ بَعْضٍ، ولم يكنِ الكرتونُ معروفاً بعد.

٢- إذا كان الغلافُ الجلديُّ بحالةٍ جيِّدةٍ والكعبُ مهترئاً نقومُ بالخطوات الآتية:

١- فصلُ الكعبِ المهترئِ عن طرفي الغلافِ الأيمنِ والأيسر، ثم حفُّ الغلافِ الأيمنِ جيداً من ناحيةِ الكعب، وكذلك الأمرُ بالنسبةِ للغلافِ الأيسر.

ثم نقومُ باختيارِ الجلدِ المناسبِ من حيثُ اللَّونِ والنوعِ بعد أخذِ قياسِ كعبِ المخطوطِ الأصليِّ، ونغسلُها بالماءِ المقطَّرِ، ونمسدُها جيداً بعد الغسيلِ على اللُّوحِ الزجاجيِّ بقطعةٍ عظميَّة، ثم نرفعُ الجلدَ قليلاً من ناحيةِ الكعبِ بعد أن يتمَّ فتحُ الغلافِ من منتصفه بالقطعةِ العظميَّة، ويتمُّ إدخالُ قطعةِ الجلدِ المغسولةِ بالماءِ بعد وضعِ الصَّمغِ على كعبِ المخطوطِ الموضوعِ ضمنَ الملزمةِ الخشبيَّة، وتمسيدُ الجلدِ بالعظمةِ واليد، ويتمُّ تجليده بعد أن يُكبسَ بالمكبسِ، وكذلك الأمرُ بالنسبةِ للوجه الأيسر.

وتبدأُ مرحلةُ التَّجليدِ دائماً بوضعِ الغلافِ الأيسرِ أولاً، ثم الغلافِ الأيمنِ فوقه، ويتمُّ حفرُ القناةِ بعد تبليلها بالماءِ المقطَّرِ وتمسيدها بالعظمةِ حتى ترتاح.

٣- الغلاف الجلدي المهترئ جداً:

إذا أُصيب الغلافُ الجلديُّ بالاهتراء، ولم تتضحِ الزخارفُ فيه نقوْمُ بصنعِ غلافٍ جديدٍ نضع عليه النقوشَ والزخارفَ الموجودةَ على الغلافِ القديمِ نفسه؛ لأنها تعبرُ عن عمرِ المخطوط، والمرحلةِ الزمنيّةِ التي تمَّ فيها صناعةُ المخطوط.

فالخبرةُ الفرنسيّةُ تُصرُّ على إعادةِ الغلافِ القديمِ مهما كان وضعُه وترميمُه قدرَ الإمكان، أمّا بالنسبةِ للخبرةِ التركيّةِ: فيجبُ صنعُ غلافٍ جديدٍ بمواصفاتِ الجلدِ القديمِ نفسها إذا كان الغلافُ مهترئاً جداً، ولا يمكن ترميمُه.

وبالنسبةِ للخبرةِ الروسيّةِ حول هذا الموضوعِ فهي تعملُ على صنعِ غلافٍ جديدٍ، ولصقِ الغلافِ القديمِ المهترئِ فوقِ الغلافِ الجديدِ بعد معالجتهِ وتعقيمه.

٤ - علب الحفظ والحافظة:

يمكن صناعةُ علبٍ لحفظ بعضِ المخطوطاتِ والوثائقِ من الآثارِ المناخيّةِ المضرة، وتُصنعُ من الكرتونِ المغلّفِ بورقِ البيرز.

إنَّ هذه العلبُ تُصنعُ في حالِ كونِ أوراقِ المخطوطاتِ ليس لها خياطة، كذلك إن كان المخطوطُ نفيساً تُصنع له علبةٌ من أجل الحفظِ عليه.

أما الحافظة فتكون موجودة سابقاً، فترمم أو تصنع حافظة ماثلة للأصلية سواءً أكانت مصنوعةً من الجلد أم من الكرتون والجلد معاً.

وتمتاز هذه العلبُ بإغلاقِها المحكّم، وتكوينها الماديّ النقيّ مِنْ كُلِّ الشوائب، والخالي من الحموضة، وهذا يعطيها مناعةً تامةً من الإصابات الكيميائية.

الخيطة

أنواع الخيطة:

يوجد خمسون نوعاً من الخيطة، ولكن تُستخدَمُ الخيطةُ التي تلائمُ المخطوطات، وطريقة خياطتها، وإنّ أمتنَ هذه الأنواع هي:

١ - الخيطة التي تُدعى تشابراس أي: الخيطة المتصالبة وطريقة خياطتها على النَّحو الآتي:

نبدأُ بالخيطة عادةً من الرأس، ومن الملمزة الأخيرة دائماً، إذ ندخلُ الإبرة، ونصنعُ قطبةً من الداخل، ثم نخرِجُها إلى خارج الملمزة، فتصبحُ لدينا قطبةً من الخارج، ثم ندخلُها داخل الملمزة فيحصلُ لدينا قطبتان من الدّاخل، وواحدةً في الخارج، ثم نخيّطُ الملمزة الثانية بالطريقة نفسها، ثم نلفُ الخيطة في كُلِّ من الرأسِ والدَّيْلِ مع الملمزة التي سبقت خياطتها.

ملاحظة: يجب أن يشمَّعَ الخيطةُ قبل استعماله بشمع النَّحل.

وبعد الانتهاء من الخيطة يُصمَّعُ الكعبُ بالصمغِ الطحينيّ أو صمغِ النَّشأ، ويُحدَّرُ كثيراً من استخدام الغراء أو ما يُدعى كيميائياً بولي فينيل إسيئات، ثم يُدقُّ المخطوطُ من الأعلى والأسفل من جهة الكعب لتساوي الملازم، ثم يُوضَعُ في الملمزة، ويُوضَعُ على الكعبِ القماشُ الخاصُّ بذلك، وتُمسَحُ زيادةُ الصمغِ بالعظمة.

٢ - الخياطة العربيّة:

وهي عبارةٌ عن قطبةٍ واحدةٍ فقط، وتكونُ في داخلِ الملمزمةِ، وتنبعُ الخطواتِ السابقةَ نفسَها في هذه الخياطة.

تُصرُّ كلُّ من الخبرةِ الفرنسيّةِ والروسيّةِ على أن تُعادَ الخياطةُ نفسُها التي خيطَ بها المخطوط، حتى ولو كانت غيرَ نظامية.

أما الخبرةُ التركيّةُ فترى أن الخياطةَ بطريقةِ تشابراس هي خياطةٌ متينة، وتعيش تقريباً ٥٠٠ سنةٍ أخرى، وأنه يجبُ أن يُخيّطَ بها المخطوطُ حتى ولو كان غيرَ مخيَّطٍ بها.

ولكنُ نتيجةُ التجربةِ نجدُ هناك مخطوطاتٍ تمت خياطتها بالطريقةِ العربيّةِ، ولا سيّما إذا كانت هذه المخطوطاتُ أوراقها كثيرة: فإن إعادةَ المخطوطِ بالطريقةِ التي خيطَ بها نجدها غيرَ متينة، والأفضلُ خياطتها بطريقةٍ متصالبة.

أما إذا كان عددُ أوراقِ المخطوطِ قليلاً فيمكنُ إعادةُها.

إذنُ توجدُ مراحلُ عامّةٌ تُطبّقُ في جميعِ أنواعِ الخياطة:

١ - نبدأُ من الملمزمةِ الأخيرةِ دائماً، ومن الرأسِ.

٢ - نرتبُ الملامزَمَ من حيث الترتيب.

٣ - ندقُّ الملمزمةَ قبل خياطتها من جميعِ الحوافِّ.

٤ - بعد الانتهاءِ من الخياطةِ يُدهنُ الكعبُ بالصمغِ والدَّق حتى

تصبحَ بشكلٍ جيّد، وبعد ذلك نضعُها في الملمزمةِ الخشبيّةِ، ونضعُ القماشَ فوق الكعبِ.

٥ - اختيارُ الخيطِ المناسبِ للأوراقِ، فلا نختارُ الخيطَ السَّميكَ في خياطةِ الملازمِ الرقيقةِ، ولا الخيطَ الرَّفيعَ في خياطةِ الملازمِ ذاتِ الأوراقِ السَّميكةِ.

الحبكة:

تتمُّ بعدَ عمليةِ الخياطةِ وتلصيقِ القميصِ من الوجهَيْن، وتكونُ الحبكَةُ في رأسِ الملازمِ وفي ذيلها.

طريقةُ العملِ:

١- نقصُ أوراقاً صغيرةً نضعُها في الصَّفحاتِ التي تحوي الخياطة؛ أي: في منتصفِ الملازمِ.

٢- نأتي بالخيطِ الأبيضِ الذي استُخدمَ في الخياطةِ، ونصنعُ عقدةً في أسفلِ الخيطِ، ونُدخلُها في الملازمِ الأولى، ثم نُدخلُها مرةً ثانيةً في الملازمِ نفسها، وعندما نُخرجها نلفُّها مع الخيطِ الأولِ، ونصنعُ شبةَ عقدةِ، ثم نتابعُ العملَ في كلِّ الملازمِ مع الانتباهِ لقياسِ أطوالِ الخيطانِ، ولكن من الأفضلِ أن تكونَ متقاربةً في الأطوالِ، وعندَ الوصولِ للملازمِ الأخيرةِ نصنعُ بها كما صنعنا بالملازمِ الأولى، ونعقدُ الخيطَ، ونتركه قليلاً (الخياطةُ البطانية).

٣- نقصُ جلدةً صغيرةً مستويةً تُلصقُ فوقَ الخيوطِ البيضاءِ.

٤- نتبعُ طريقةَ العملِ نفسها بخيطِ آخرَ من الحريرِ بالخيوطِ البيضاءِ، ويفضَّلُ استعمالُ الخيوطِ الحريريةِ؛ لأنها أرفعُ وأمتنُ الخيوطِ، ويفضَّلُ وضعُ ورقةٍ بيضاءَ من ناحيةِ الكعبِ.

٥- نأخذُ خيطين مثلاً لون أحمر وأخضر، أو أيّ لونٍ يتمُّ اختيارُهُ من المرّم، ونعقدُهُما على الخيط، ثم نلفُّهما مرتين بعضهما على بعضٍ، ونبدأُ بأحدِهما؛ إذ ندخلُ الخيطَ الأحمر، ثم الأخضر، وهكذا إلى نهايةِ الدَّور، ونُدخلُ الأحمرَ من فوق والأخضر، فيعطي عقدةً مع الخيط المحبوك، ثم نلفُّهما مرتين، ونتابعُ العملَ بالدَّورِ الثَّاني أي: الخيط الذي انتهينا به نبدأُ العملَ به في الدَّورِ الثَّاني.

٦- في الدَّورِ الأخيرِ نصنعُ عقدتين ونقصُّهما، ونصمِّغُ بالصمغ الطحينيّ.

ملاحظة:

إنَّ عددَ الخيوطِ يجب أن تكونَ مفردة، ولاسيّما حين يكونُ نوعُ الحبكة البقلاوة، وهناك عدّة أنواعٍ من الحبكة، ونتعرّف الآن إلى نوعين:

أ- البقلاوة ب- أسنان الفأرة.

إنَّ المخطوط هو الذي يفرضُ علينا طريقةَ العمل.

١- إذا كان المخطوطُ ذا حجمٍ كبيرٍ وسميكٍ، ومعظمُ أوراقه مرّمة نستعملُ البقلاوة.

٢- إذا كان المخطوطُ ذا حجمٍ متوسطٍ ونظيفٍ، أي إنَّ صفحاته ملساء، وهو ذو قيمةٍ نستعملُ أسنان الفأرة.

البقلاوة: خيوطٌ بيضاء - جلدة - خيوطٌ حريريةٌ بنية اللون - ثم تُصنعُ الحبكة.

أسنان الفأرة: خيوطُ بطانةٍ بيضاء — جلدة — ثم تُصنع الحبكة.
البقاوة وأسنان الفأرة لهما طريقةُ العملِ نفسها، ولكن يختلف
بعضُهما عن بعضٍ بالمسافة.

ملاحظة:

(١) - يكونُ الخيوطُ في الحبكة دائماً من طرفِ اليمين، والإبرة من جهةِ
اليسارِ عند عملِ خيوطِ البطانة.

(٢) - يجب أن تكونَ للمخطوطِ حبكة.

ورق الإيبرو أو ما يُدعى بالورق المرخّم

إنَّ أوَّلَ من استخدمَ الورقَ المصبوغَ الذي يُدعى بالورق المرخّم
من أجلِ التّجليدِ هم الإيرانيون والأترّك، إذ كانوا يستخدمونَ الورقَ
المرخّمَ على الغلافِ الخارجيّ للكتابِ باستثناءِ كعبِ الكتابِ الذي
يُستخدمُ فيه الجلد.

وفي القرنِ السّادس عشر انتقلت هذه الطّريقةُ إلى أوروبا، لكنَّ
الأوروبيين لم يكتفوا باستخدامِ هذا الورقِ من أجلِ الغلافِ الخارجيّ، بل
صاروا يستخدمونهُ من أجلِ قميصِ الكتابِ، وفي القرنِ التاسع عشر أصبحَ
يُصنعُ الورقُ المرخّمُ بالطّرقِ الآليّة.

طريقةُ صنعِ ورقِ الإيبرو أو ما يُدعى بالورق المرخّم:

إنَّ السّائلَ المستخدمَ من أجلِ وضعِ الألوانِ هو سائلٌ منحلٌّ فيه مادةٌ
تُدعى (كيترا) Kitre وهي جذرُ أشجارِ الشوكِ الصّغيرة، وتُدعى كافان.

نحضرُ (٥٠) غراماً من مادة الكيترا، وتوضع في (١٠) لترات ماءٍ ساخن أو مقطّر، لا يجوي الكلور، ونتركها في الماء مدّة تتراوح ما بين ثلاثة إلى سبعة أيام.

ثم توضعُ قطعةُ قماشٍ نظيفة، وتُصفى المادةُ في وعاءٍ أكبر، وذلك بعصرِ المادةِ الموضوعةِ في القماشِ بقوةٍ لتسربَ من خلالِ مسامِّ القماشِ، ونكرّرُ العمليةَ من ٣٠ إلى ٤٠ مرة حتى تزول الشوائبُ كلّها.

أما البودرةُ المستخدمةُ في الألوان فهي ترابيّةٌ وطبيعيّةٌ غيرُ مصنّعةٍ كيميائيّاً.

طريقةُ تحضيرِ البودرة:

نضعُ قليلاً من البودرةِ على قطعةِ رخام، ثم قليلاً من الماء، وننثرها على البودرة، ونسحقها بشكلٍ دائريٍّ بحجرٍ مصقول، ونكرّرُ العمليةَ مرّاتٍ عدّة، ونرشُ ماءً قليلاً عند تجمّعها، وتستمرُّ مدّةُ السّحقِ ساعةٍ على الأقل، وبعد الانتهاء نضعها في وعاءٍ زجاجيٍّ، ونضيفُ إليها البنكرياسَ المستخرَجَ من البقر بمقدارِ ملعقةٍ شايٍ صغيرة، وإذا لم تُسحقِ البودرةُ جيداً فهي تهبطُ لأسفلِ السائلِ دون إظهارِ الألوان، لذلك تحتاجُ إلى نحو ساعةٍ في السّحق.

ويجب أن توضعَ فرشاةٌ لكلِّ لون، والفرشاةُ يجب أن تكونَ مصنوعةً من ذيل الخيل.

نجرّبُ نقطةً من اللّون، فإذا رست في الأسفلِ فهي غيرُ جيدة؛ لأنّها يجب أن تعطيَ بقعةً كبيرةً، وقد يتمُّ تعديلُ ذلك بوضعِ كميّةٍ قليلةٍ من سائلِ

البنكرياس، وبعد تغميس الفرشاة باللون المناسب نقوم بطرق الفرشاة أو فتحها بواسطة الإصبع ضمن أشعارها أو باستعمال دبوس أو مشط، تمرر هذه الأشياء على الحوض فتعطي الشكل المطلوب، ثم توضع الأوراق الخاصة لهذه العملية بقياس ٣٥x٥٠ سم وتُسحب ببطء، وتترك حتى تجف.

ملاحظة: (١) لكي تكون الألوان صحيحة يجب أن تبقى مدة أسبوع بعد سحقها.

(٢) إذا حدث خطأ في التلوين يمكن مسحها بالإسفنجة.

(٣) إذا كان الكلور كثيراً في الماء وضعنا البودرة وقليلاً من السائل الصفراوي، ونحركها بالفرشاة مباشرة.

وهناك أيضاً طريقة تلوين الورق بواسطة الصمغ الدقيق:

إذ تؤخذ كمية من المادة الجافة، وتمزج بقليل من الماء، وتُسحق بشكل جيد إما في جرن حزفي، وإما على قطعة من الرخام، ثم تُمزج بالصمغ الطحيني أو صمغ النشا، وبعد ذلك تُطلى الورقة المراد تلوينها بهذه الصبغة بواسطة فرشاة، أما نسبة وكثافة الصمغ فيقررهما الصانع، فإذا كان الشكل المرسوم على الورقة ذا حدود متداخلة يكون الصمغ كثيفاً، وبعد الدهن تشي الورقة بعضها على بعض، وبواسطة قطعة بلاستيكية ترسم أشكال مختلفة.

إن الورقة المستخدمة في الدهن يجب أن تكون ذات روابط صمغية قوية؛ لئلا تمتص اللون، وتؤدي إلى تفشيه.

الفصل السابع

الأساليب الحديثة المتبعة في ترميم المخطوطات وتعقيمها

في معمل الترميم التابع إلى إدارة متحف المخطوطات

بمكتبة الإسكندرية

يتكوّن المعمل من وحدة المعالجات الكيميائية، ووحدة الترميم الآلي، ووحدة المعالجات الكيميائية، والحفظ الوقائي.

تُستخدم فيه أحدث الوسائل التكنولوجية في المعالجة الكيميائية التي تتم من خلال مراحل عدّة، تبدأ بمرحلة الغسيل بوضع الورق في حمّام مائي، ثم مرحلة إزالة الحموضة بالغمر المباشر للورق الحمضي المتأكسد في محلول قلوي، وتتم بعد ذلك عملية الغسيل القلوي لإزالة الملح الزائد، وأخيراً مرحلة التجفيف والصقل، أمّا الترميم الآلي فيستخدم في عملية ترميم أمّهات الكتب النادرة، والخرائط، والوثائق، والدوريات حفظاً على التراث، ولقد ابتكرت هذه الفكرة بديلاً للترميم اليدوي للكتب المطبوعة؛ وذلك لأنها توفر في الوقت والجهد والخامات المستخدمة، وتعطي فرصة أكبر للحفاظ على أكبر قدر من التراث.

ويعتمدُ هذا الأسلوبُ على استخدامِ جهازٍ خاصٍّ به يعملُ آلياً، وهو مُزوّدٌ بشبكةٍ بلاستيكيةٍ توضعُ عليها الأوراقُ المرادُ ترميمُها، وتُملأُ الثُّقوبُ والفجواتُ التَّالفةُ والقنواتُ المتكوّنةُ من الحشراتِ وتمزقاتٍ وشقوقٍ الأوراقِ عن طريقِ سكبِ الأليافِ السليلوزيّةِ المحضّرةِ المعقّمةِ الخاليةِ من الحموضةِ والمخلوطةِ بالماءِ المقطّرِ جيّداً داخلَ الماكينةِ، ثم يُسْفَطُ الماءُ فترسبُ الأليافُ السليلوزيّةُ داخلَ الثُّقوبِ وأماكنِ التَّلَفِ والنَّقْصِ فوقَ سطحِ الورقةِ المصابةِ، ثم تأتي عمليّةُ التجفيفِ تحتَ المكبسِ الهيدروليكِ للحصولِ على النتائجِ النهائيّةِ.

إنَّ للرطوبةِ وشدّةِ الإضاءةِ تأثيراً سلبياً في المخطوطاتِ، فهما يؤديان إلى التَّلَفِ الخارجيّ للمخطوطاتِ، فالرطوبةُ المرتفعةُ تؤدّي إلى نموِّ الفطرياتِ وتآكلِ المعادنِ، والرطوبةُ المنخفضةُ تؤدّي إلى جفافِ الوثائقِ، إضافةً إلى خطرِ تسرّبِ المياهِ أو التعرّضِ للحراراتِ، كما تلعبُ الإضاءةُ دوراً مهماً في التَّلَفِ، مثل التعرّضِ إلى ضوءِ الشَّمْسِ والإضاءةِ الإلكترونيّةِ التي تعرّضُ المخطوطاتِ إلى نسبٍ متنوّعةٍ من الموجاتِ الكهرومغناطيسيّةِ المرئيةِ وغيرِ المرئيةِ، وتسببُ كثيراً من أنواعِ التَّلَفِ.

وترفعُ المكتبةُ شعارَ (الوقايةِ خيرٌ من العلاجِ)؛ وذلك بوضعِ نظامٍ متابعٍ دقيقٍ حرصاً على الكتبِ والمخطوطاتِ النادرةِ بها، فتقاسُ درجةُ الحرارةِ والرطوبةِ يومياً في مُتحفِ المخطوطاتِ والكتبِ النادرةِ، ويقومُ المشرفون بالتفتيشِ على الوثائقِ للتأكدِ من عدمِ وجودِ عدوى فطريّةِ أو حشريّةِ، كذلك تُفتَحُ مناطقُ التخزينِ والعرضِ لمدةِ ساعةٍ، وتؤخَذُ مسحاتٌ عشوائيّةٌ لتقييمِ العدوى الفطريّةِ، كما يُستخدمُ (جيل السيليكاتِ)

لامتصاص الرطوبة النسبية الزائدة في خزائن العرض في مُتحف
المخطوطات، ويُجَدَّد باستمرار، وبالنسبة للإضاءة يجب ألا تزيد على (٥٠)
لكساً، مع استبعاد الأشعة تحت الحمراء، ولا تتعدى مدّة العرض ثمانية
أشهر، ولمدة ثمان ساعات في اليوم.

- صحيفة اليوم السابع الإلكترونية، القاهرة

رئيس التحرير: خالد صلاح

جاكлин منير

١٢/ديسمبر/٢٠١٨م.

الأساليب الحديثة المتبعة في ترميم وتعقيم المخطوطات

(ورشة متحف ماتيناداران)

لترميم وأرشفة وحفظ المخطوطات

في يريفان بأرمينيا من ٦/٢١ إلى ٦/٢٧/٢٠١٨.

بعنوان: (تقنيات الحفاظ على المخطوطات العربية)

حضر بعض العاملين في مديرتي الترميم والمخطوطات في مكتبة الأسد الوطنية ورشة عمل أقامتها اليونسكو في المتحف مدّة أسبوع، تعرّفوا من خلالها إلى تجربة أرمينيا في صيانة المخطوطات وترميمها.

لدى المتحف (٢٠/٠٠٠) مخطوطاً، منها (٤٠٠٠) مخطوطاً عربياً

جرى التدريب على آلية ترميم بعض المخطوطات، واستُخدمت الأوراق اليابانية في الترميم بسماكاتٍ متفاوتة، وكان المدربون قد اتّبعوا دورة أعدّها خبراءٌ يابانيون قبل شهرٍ من بدء هذه الورشة، فتعلّموا صناعة الورق اليابانيّ، وصناعة الورق من جذع شجر التوت.

وقبل البدء بالترميم جرى تحليل الحبر والورق.

بالنسبة للمخطوطات التي تحتوي على ملازم متحجرة جرى ترميمها بالترطيب، ثم وُضعت بثلاجة حتى تتجمّد، ويكبر حجمها، فتنفك الأوراق المتحجرة.

أما عن آلية التعقيم: فيُغسل المخطوط بالماء أو بالماء والصابون معاً حسب درجة اتساخه، أما المخطوطات المتأثرة كثيراً بالفطور فتُغسل بالبرمنغانت، ثم بحمض الليمون ثم بالماء.

ثم تُثبَّتُ الأحبارُ المائية على صفحاتِ المخطوطِ بالأستون، وللأستون عندهم استعمالٌ متعددة، منها لإزالةِ الأوراقِ الملتصقة، ولإعادة تأهيل المخطوط.

وتُطلى الصّفحاتُ المرمة بمحلولِ كربوميتيل سيليلوز لتثبيتها وتقويتها.

وبالنسبةِ للأحبار التي لا تنحلُّ بالماء فيُستخدم الكالسيوم أو المغنزيوم.

يُستعمل (عبّاد الشمس) لقياس الحموضة أو الحبر.

أما للقضاء على الحشراتِ والفطريّاتِ والقوارض والقمل والخنابس فإنهم لا يستخدمون الأسلوبَ الكيميائي؛ لأنه يضرُّ بصحة الإنسان، وإنما يستخدمون أساليبَ مبنيةً على الأعشاب.

إنَّ أرمينيا تميّز بوفرةِ الأعشابِ الطيبة فيها، وتبرهن مخطوطاتُ القرونِ الوسطى على ذلك، وهم يحضّرون الأعشابِ الطيبة في المتحف، ولها آثارٌ إيجابية.

وتوضعُ المخطوطاتُ ضمن مستودعاتٍ لها درجةُ حرارة ما بين ١٧ إلى ١٩ درجة مئوية، ورطوبة ما بين ٤٠ إلى ٥٠ درجة مئوية، كما توضع المخطوطاتُ الكبيرةُ الحجم بصناديقَ كرتونية، تُرتَّبُ ترتيباً أفقيّاً على الرفوف، أما المخطوطات الصغيرة الحجم فترتَّبُ ترتيباً عمودياً.

الأساليب الحديثة المتبعة في ترميم المخطوطات وصيانتها
في مكتبة آية الله العظمى المرعشي النجفي العامة
بمدينة قم في إيران

تُعدُّ هذه المكتبة من أكبر المكتبات في إيران، فبالإضافة إلى مئات الآلاف من الكتب المطبوعة باللغات المختلفة هناك ما يزيد على ٢٦٣٠٠ مخطوطة أكثرها من المخطوطات النفيسة.

إنَّ ضرورةَ العنايةِ بقضايا البيئة، والعوارض الجانية لاستخدام المستحضرات الكيميائية في ترميم وصيانة الكتب والأوراق جعلت من استخدام المواد الأولية الطبيعية وغير الكيميائية في صُلب توجهات مركز صيانة المخطوطات.

انصبَّ اهتمامُ هذه المكتبة على استخدام المواد الطبيعية في الترميم والصيانة إيماناً بمبدأ: (الوقاية خيرٌ من العلاج).

أما أساليب ترميم وصيانة التراث المخطوط في المكتبة فينقسم إلى محورين:

الأول: يكمنُ في صناعةِ الورق التقليديِّ، والثاني: في صبغه وتلوينه، وعلى الرغم من استخدام الأوراق القديمة المنتجة في المصانع المعروفة في كثير من الأحيان، دَعَتِ الأبحاثُ التي أجريت في المركز بشأن صناعة الورق، ولا سيَّما الورق السمرقنديِّ إلى اعتماد هذا النوع.

وبالنسبة لتلوين الأوراق فيستفاد من الألوان النباتية كالحناء والزعفران والشاي والقهوة والعُناب.

وتتمثل طريقة التلوين في غمر الأوراق المصنعة في محاليل من الألوان والماء، تم تجفيفها بتعريضها للهواء.

ومن أجل تحقيق عطاء أفضل دُرِّبَ العاملون في مجال الترميم ضمن ورشات عملٍ للاستفادة من تجارب أهل الخبرة.

١ - تعقيم المخطوطات: تُعَقَّم المخطوطات باستخدام خزانة التبخير، وهي عملية كيميائية لا بدَّ منها، ويستعمل فيها مواد الثيمول والبارادي كلوروبنزول التي يتم ضخها بشكل بخار ينفذ إلى داخل النسيج الورقي للمخطوطات.

٢ - القضاء على التلوث الظاهري والغبار باستخدام فرشاة دقيقة، وهواء مضغوط بكمية مناسبة، وفي حال ازدياد حالة التلوث يتم استخدام محلول البنزول والماء.

٣ - رفع حالة الانكماش والتجاعيد الورقية باستخدام الصَّغَطِ الحراريِّ الملائم.

٤ - في حالة احتياج الجزء المصاب من الوثيقة (المخطوط المراد صيانته أو ترميمه) إلى درجة أعلى من الصيانة، يُستفاد من النسيج المناسب وصمغ التكسي كريل، ليزيد بدوره من تقوية الورقة، ويتم لصق النسيج بواسطة الحرارة على المنطقة المصابة، ويتم فصله بسهولة أيضاً.

٥ - ترمم الأجزاء المهترئة المتساقطة من المخطوط؛ وذلك بالاستفادة من الورق المناسب، المماثل في سماكته ولونه للأجزاء المصابة، ويسمى هذا النوع: الترميم والصيانة الموضعية.

٦ - بعد استكمال الترميم يُوضع منديل ورقي رقيق غطاء للتأكد من حماية الورقة.

٧ - قصُّ الأطراف الزائدة من النسيج.

٨ - استخدام النيّلون (Nylon) المحلول في بعض المواد.

ترميم وصيانة الوثائق:

عند إصلاح المخطوطات التي تحتوي على كتاباتٍ أو رسوم، تُتبع منهجيّة العمل الآتية:

١ - لا ينبغي ولأي سبب المساس بأصل الأثر التراثي.

٢ - عدم استخدام الألوان المشابهة في عمليّة الترميم والصيانة.

٣ - استخدام المواد الطبيعيّة واتباع الأساليب التقليديّة ما أمكن.

٤ - ترميم الأجزاء التي لا تُعدّ معها عمليّة الترميم والصيانة تدخلاً

في الأثر.

٥ - استخدام (التّضليل) في الأجزاء الملونة والرسوم.

ورغم أنّ استخدام الأصماغ الكميائيّة المعروفة بالأصماغ الباردة، قد شاع في كثير من عمليّات التجليد، اعتمدت المكتبة الأصماغ النباتية، التي تتمتع بالخواص الآتية:

- ليس لها مضاعفات.

- تستجيب وتتفاعل مع المواد المعقمة.

- لا تكون موطناً لنمو الفطريات والعفن.

- سهلة الإعادة إلى شكلها الأول عقب جفافها، بواسطة مذيبتها الأولية.

- تحتوي على أقل نسبة من المركبات.

- إزالتها سريعة وسهلة.

وعلى هذا، يبقى النشا أفضل أنواع الأصماغ، فتركيب من ٣٥ غراماً من النشا في ٢٥٥ ميلي لتر من الماء المقطّر، يُعدُّ أفضل لاصق.

إنّ ترميم الأجزاء المذهّبة والمزخرفة يتمُّ بالأساليب والمستحضرات التقليديّة. فإنّ منهجي مدرستي هراة وسمرقند يستخدمان الأصباغ الطبيعيّة كاللازورد في ترميم زخارف اللوحة المؤطرة في صفحة المُقدمة وفي النقوش وصفحة الخاتمة.

ويتّمّ التذهيب بالاستفادة من الرقائق الذهبيّة المذابة في الصمغ العربي، وطريقة العمل هي نفسها الطريقة التقليديّة: فبعد طلاء الورقة وضغطها، يكتسب التذهيبُ بريقاً كالذهيب القديم، ويحافظ على جودته وتألّقه على الدوام، وبخلاف الألوان الصناعيّة والكيميائيّة هو ثابت اللون لا يتأكسد.

إنّ صناعة الأوراق المظلّلة بصور الغيوم والرّياح من المواد الأولية الطبيعيّة، تتمّ بمختلف الطرق، وبأساليب متنوّعة: فالطلاء المستخدم في تلك الطرق متباينٌ متعدّد، كصمغ الدهليّة (الكثيراء)، والنشا، إلى آخره، لتجانسه أكثر مع الأصل الذي تتمُّ معالجته.

وتتمُّ عمليّة إعداد جلد الكتاب بأنواعه من الجلود المختلفة المؤطرة بالزخرفة الإسلاميّة أو الجلود المطلّيّة.

إنَّ إعدادَ الورق لأعمال الصيانة في الأقسام اللازمة، ومعالجة الكتب والوثائق، وتقوية الأوراق، وتلوينها، وخطّ الجداول بالذهب والحبر، وصناعة الرقائق الذهبية، وترميم الأوراق وصيانتها، وفي بعض الأحيان تلوينها وتذهيبها وتزيينها، هي من الأعمال التي يُعنى بها قسمُ الترميم والصيانة في هذه المكتبة.

ويظلُّ اعتمادُ المواد الطبيعيّة، واستخدام الأساليب التقليديّة رغم التقدم والتكامل الذي يشهده عالم التكنولوجيا اليوم، وكثرة المستحضرات الحديثة وتظلُّ أفضل وأكثر الأساليب التي يُعتمد عليها في ترميم الوثائق والمخطوطات، وتُعدُّ المكتبة العامة لآية الله العظمى المرعشي النجفي من الدُّعاة إلى هذه المناهج وتشجيع سالكها.

الأساليب الحديثة المتبعة في ترميم وتعقيم المخطوطات

في مركز جمعة الماجد بدبي

جهاز الماجد للترميم الآلي:

استُحدث هذا الجهازُ عام ١٩٩٥، وهو بحالة تطوّر مستمر، ويجري العمل الآن على الجيل الرابع منه.

يُستخدم هذا الجهازُ بشكل واسع في عمليّات ترميم جميع أنواع المطبوعات، وفي مجالٍ أضيّق في ترميم المخطوطات ذات الاهتراء الشديد، ولا سيّما الاهتراء الناتج بفعل الحشرات التي لا يمكنُ ترميمها باليد من خلال أسلوبٍ يضمن سلامة المخطوط التامة.

جهاز الماجد للمعالجات الأولية:

استُحدث هذا الجهازُ عام ١٩٩٩، وله عملاق مهّان؛ أولهما: التّنظيف الجاف، وثانيهما: إعادة الرطوبة النسبيّة للأوراق والرقوق المتيسّسة، يعتمد الجهاز في عملية التّنظيف على ضخّ تيار من الهواء عن طريق توربين مزدوج عبر أنبوبين من المطّاط، وذلك لتوجيه هذا التيار من الهواء على كعب الكتاب ضمن الحاوية المخصّصة بالجهاز، إذ تستوعب كلّ حاوية كتابين في آنٍ واحد، ومن ثمّ تستمرّ العمليّة مدّة تتراوح من ٣ إلى ٥ دقائق، وهذا يعتمد على مدى إصابة الكتاب بالأوساخ والأتربة الصلبة.

جهاز التّدعيم الحراري:

استُحدث هذا الجهازُ عام ٢٠٠٠، وهو بحالة تطوّر مستمر، ويجري العمل الآن على الجيل الثالث منه، يختصُّ هذا الجهازُ بمعالجة الأوراق المطبوعة ذات

النسيج التالف، أي الأوراق المتكسرة والمتفتتة . يعتمدُ الجهاز في عمله على دمج شرائح ليفية شفافة على وجهي الورقة من خلال حرارة محددة، وضغط محدد، وزمن محدد، مما يؤدي ومن ثم إلى تماسكها، وإعادة مرونتها، ومتانتها مع إعطائها عمراً افتراضياً يتجاوز ٢٠٠ سنة، تستغرق المدة الزمنية لعملية التدعيم من بدايتها إلى نهايتها ثلاث دقائق يجري خلالها تدعيم ٥٠ ورقة من حجم A4.

جهاز الماكد للتّعيم:

استُحدث جهازُ التّعيم في عام ٢٠٠١، وهو بحالة تطوّر مستمر، ويجري العمل الآن على الجيل الثالث منه. يعمل هذا الجهاز بمبدأ التبخير، وهو ما يسمى بـ (تيهفي)، وذلك باستخدام مواد معقمة قاتلة لكل أنواع الحشرات والفطريات والبكتيريا.

المعالجات الكيميائية:

استُحدث هذا الجهازُ عام ٢٠٠٧، وطريقةُ المعالجة تبدأ بتوزيع الكتاب المراد معالجته ضمن حقائب معدنية توزع بها الأوراق على شرائح من قماش خاصّ نفاذ يسمح بمرور السوائل، ثم تغطّس هذه الحقائبُ في الحوض الخاص بالمعالجة لمدة ربع ساعة على ثلاث مراحل؛ أي: ٤٥ دقيقة، تتم خلالها عملية المعالجة المطلوبة.

ترميم المخطوطات:

من أقسام الترميم في مركز جمعة الماجد قسم ترميم المطبوعات، وقد أسس في عام ١٩٩٢، ويختص بتعقيم المخطوطات المصابة بيولوجياً ومعالجتها كيميائياً لتخليصها من تلك الإصابات، وترميم جميع التلفيات، والاهتراءات داخل المخطوطات بأساليب فنية علمية.

ترميم المطبوعات:

أسست هذه الشعبة في أكتوبر من العام ١٩٩٩، وتختص بتعقيم جميع أنواع المطبوعات من الإصابات البيولوجية، ومعالجتها كيميائياً؛ لتخليصها من الآثار المدمرة لها، مثل: الأحماض الزائدة، والتكسر والتقصف، والألوان القائمة بسبب الأكسدة الضوئية.

استخراج الألياف السليلوزية النقية:

أسست هذه الشعبة في أكتوبر من العام ١٩٩٩، وتختص باستخراج الألياف السليلوزية النقية من خامات طبيعية، بما يتناسب مع المواصفات العالمية، من حيث الطول والنقاء والوسط الكيميائي المعتدل، وذلك لاستخدامها بكل أعمال الترميم اليدوية والآلية، إذ تعد هذه المادة العمود الفقري لكل تلك الأعمال.

الطاقة الإنتاجية الحالية من ٨٠٠ إلى ١٠٠٠ كلغ سنوياً، وقد تقل أو تزيد حسب الحاجة المطلوبة.

أسست هذه الشعبة عام ١٩٩٢، وهي تُقسم إلى وحدتين: وحدة تجليد المخطوطات، ووحدة تجليد المطبوعات.

وتختص هذه الشعبة بتجليد المخطوطات تجليداً إسلامياً يتناسب مع تاريخ صناعتها ونسخها، وتجليد جميع أنواع الكتب المطبوعة تجليداً فنياً حديثاً على تعدد أنواعه: الجلد الطبيعي، والصناعي، والكرتوني، وإصلاح الأغلفة للكتب القديمة، وإعادة تركيبها، وتصنيع جميع أنواع العلب الخاصة بحفظ الوثائق، والكتب، والمخطوطات، وجميع أنواع العلب الخاصة بالكتب الإفرادية والمجموعات.

والطاقة الإنتاجية الحالية: من ٤٥٠٠ إلى ٥٠٠٠ كتاب شهرياً.

التّعقيم فن:

في قسم التّعقيم يقضى على كلّ أشكال الآفات البيولوجية المتمثلة في (الحشرات، والفطريات، والبكتريا) الموجودة داخل الأوعية الورقية المصابة، وذلك من خلال وضع هذه الأوعية ضمن جهاز الماجد للتّعقيم الذي يستخدم موادّ تعقيم خاصّة بالقضاء على هذه الآفات، وتستغرق عملية التّعقيم ٧٢ ساعة تكون بعدها الأوعية الورقية خالية تماماً من أيّ نشاط بيولوجي، وهذا يجعلها سليمة في ذاتها، وآمنة لباقي محتويات المستودعات حين تخزينها.

التنظيف الجاف:

وفيه يتمّ التخلّص من كلّ العوالق الصّلبة الموجودة على سطح صفحات المخطوطات والكتب مثل: الغبار، والأتربة، وفضلات الحشرات، إذ يُتخلّص منها باستخدام جهاز الماجد للمعالجات الأولية، بينما تُزال فضلات الحشرات بكشطها باستخدام مشرط الترميم.

العلاج الكيميائي:

تعالج جميع الإصابات الكيميائية في الأوعية الورقية من خلال جهاز الماجد للمعالجة ضمن المعايير المعمول بها عالمياً، ويمكن تلخيص هذه المعالجات بالعبارات الآتية:

- تعديل نسبة الحموضة المرتفعة.
- معالجة الأكسدة الضوئية.
- تنظيف البقع والتشربات اللونية.
- معالجة الكتب المحترقة.

المصادر والمراجع

- الأسس العلميّة لعلاج وترميم وصيانة الكتب والمخطوطات والوثائق،
تأليف: عبد المعز شاهين، الهيئة المصرية العامة للكتاب، ١٩٩٠ م.
- تفسير وتذهيب الكتب وترميم المخطوطات، تأليف: السعيد بن موسى،
ط ٢، ١٩٩٤ م.
- الدورة التدريبية السادسة لمبعوثي الدول العربية لدراسة شؤون
المخطوطات العربية ٨/٢٩ ← ١٠/٢٧/١٩٨٧ م، جامعة الدول
العربية، المنظمة العربية للتربية والثقافة والعلوم/محاضرات في
المخطوط العربية (الجانب العلمي): مُحمَّد مطيع الحافظ: (٥-٦).
- الدورة التدريبية السادسة لمبعوثي الدول العربية لدراسة شؤون
المخطوطات العربية ٨/٢٩ ← ١٠/٢٧/١٩٨٧ م، جامعة الدول
العربية، المنظمة العربية للتربية والثقافة والعلوم/محاضرات في
المخطوط العربية (الجانب العلمي): وفاء الصيدناوي: (٥-٦).
- صحيفة البيان الإلكترونية، ١٤/شباط/٢٠١٠ م، ٩٥ ← ٩٨.
- صحيفة اليوم السابع الإلكترونية، القاهرة، رئيس التحرير: خالد صلاح،
١٢/ديسمبر/٢٠١٨، مقالة أعدتها: جاكلين منير، ٨٧، ٨٨.

- صيانة المخطوطات علماً وعملاً، إعداد: مصطفى مصطفى السيد يوسف، القاهرة: عالم الكتب (كتاب إلكتروني).
- صيانة وحفظ المخطوطات الإسلامية: أعمال المؤتمر الثالث لمؤسسة الفرقان ١٨ ، ١٩ نوفمبر ١٩٩٥م، مؤسسة الفرقان للتراث الإسلامي، ١٩٩٨م. ٨٧←٨٩، ٩٥←٩٨.
- لسان العرب، تأليف: ابن منظور، لبنان: دار إحياء التراث العربي ومؤسسة التاريخ العربي، ط١، ١٩٩٥م، ١٠.
- المخطوط العربيّ دراسة في أبعاد الزمان والمكان، تأليف: إياد الطباع، منشورات الهيئة العامة السورية للكتاب، دمشق: وزارة الثقافة، ٢٠١١م.
- معجم مصطلحات المخطوط العربي (قاموس كوديكولوجي) أحمد شوقي بنين، مصطفى طوبي، مراكش، ط١/٢٠٠٣.
- مقالة بعنوان: حفظ وصيانة وترميم المخطوطات، تأليف: بلفرح عبد الرحمن، جامعة وهران، (من الشبكة).

— مقالة من الشبكة: عماد الدين إبراهيم، ٩٥ ← ٩٨.

* * *

ملحق صور

الخطوط قبل الترميم



الخطوط بعد الترميم





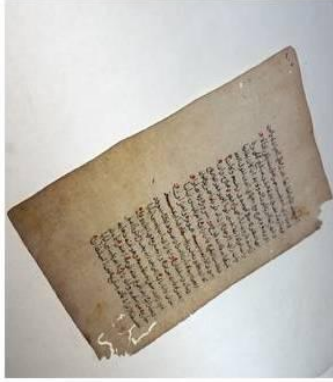
تصنيع الورق الخاص بترميم الخطوطات



تنظيف الخطوط على الناقدف



غسيل ورق الخطوط بالكحول



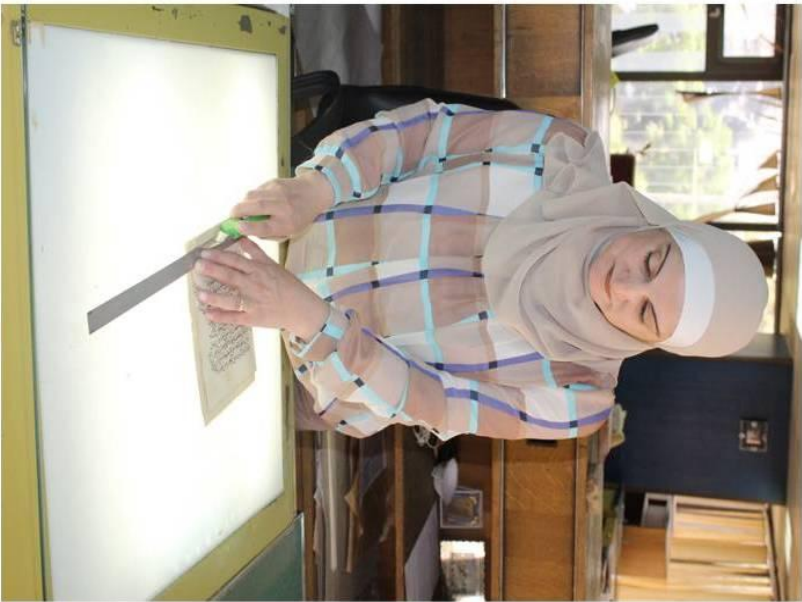
ورقة مخطوط متضررة بالخشرات قبل الترميم

ورقة مخطوط متضررة بالخشرات بعد الترميم





ترميم أطراف ورقة المخطوط



قص أطراف أوراق الخطوط
بعد ترميمها



خياطة الخطوم
بعد الترميم



لصق كعب الخطوم



حبيكة الخطوم



جيليد الخطوط ولصق الغلاف الجلدي



الجلد الخام قبل صباغته
باللون الاطلوب



نشر الجلد بعد الانتهاء
من عملية الصباغة



غلاف المخطوط
قبل الترميم



غلاف المخطوط
بعد الترميم والتجليد



تجديد وتصنيع علب
لحفظ الخطوط
(الحافظة)





ورق الأليبرو
(فن الرسم على الماء)

فهرس

الصفحة

المقدمة	٥
تمهيد	٧

الفصل الأول

الكتاب ومكوناته الكيميائية	١١
١ - لحة تاريخية عن الكتاب وصناعة الورق	١١
١.١ - صناعة المخطوط:	١٢
١.٢ - مواد الكتابة قبل الورق:	١٢
١.٣ - المواد المكونة للكتاب:	١٥
٢ - طريقة اختبار بنية ألياف الورق:	٢٠
٣ - قياس غراماج الورق:	٢٣
٣.١ - قياس الغراماج بالجهاز:	٢٣
٣.٢ - قياس الغراماج بالطريقة الحسابية:	٢٣

الفصل الثاني

أهم الأسباب المتلفة لمواد الكتابة	٢٥
١ - العوامل الكيميائية:	٢٥
٢ - العوامل الطبيعية:	٢٨
٣ - العوامل البيولوجية	٣٦

- ٤ - الضرر بالحشرات: ٤١
٤. ١ - أنواع الضرر: ٤٢
٤. ٢ - أنواع الحشرات: ٤٤
٤. ٣ - القوارض والحمام وضررها المباشر على مقتنيات المكتبات: .. ٤٥

الفصل الثالث

- طرق حفظ وصيانة مقتنيات المكتبة: ٤٧
١ - واعي أمين المستودع ووعي القارئ: ٤٨
٢ - التصوير الميكروفيلمي للمجموعات النادرة: ٤٩
٣ - العناية الدوريّة: ٥٠
٤ - تعقيم المخطوطات: ٥٠
٥ - طريقة التعقيم: ٥٠
٦ - توفير الظروف البيئية والطبيعية المناسبة: ٥١
٧ - إنشاء أقسام الترميم الملحقه بالمكتبات: ٥٤

الفصل الرابع

- المعالجات الكيميائية للورق ٥٥
١ - أهم طرق تبييض الورق: ٥٩
٢ - حموضة الورق: ٦١
٣ - طرق تدعيم الورق القديم بالمركبات الكيميائية: ٦٨
٤ - طرق فك الأوراق الملتصقة: ٦٩
٥ - كيفية إزالة الترميم القديم: ٧٠

الفصل الخامس

- ترميم المخطوطات: ٧١
- ١ - أنواع الترميم: ٧٤
- ٢ - أساسيات المعرفة قبل البدء في الترميم: ٧٥
- ٣ - صعوبة التعامل مع المواد المختلفة عند ترميمها: ٧٦
- ٤ - أنواع التلفيات والقطوع حسب موقعها من الورقة المعدة للترميم ٧٦
- ٥ - أنواع التلفيات والقطوع من الناحية المظهرية: ٧٧
- ٦ - إعداد بطاقة الوصف: ٧٨
- ٧ - الأدوات المستخدمة في الترميم: ٧٩
- ٨ - أنواع الورق المستعمل في الترميم: ٨٠
- ٩ - طرق صباغة ورق الترميم: ٨٢
- ٩ . ١ - ملاحظات مهمة حول صباغة الورق: ٨٣
- ١٠ - الأصماغ المستعملة في الترميم: ٨٤
- ١١ - بعض الطرق المتبعة في الترميم: ٨٨
- ١٢ - عمل إطار: ٨٩
- ١٣ - أسلوب القص: ٩٠
- ١٣-١ أسلوب اللصق المباشر: ٩٠

إِفْضَالُ السَّائِغِ

- الجلد وأغلفة المخطوطات وأنواع الخياطة والحبكة. ٩٣
- ١ . الجلد: ٩٣
- ٢ . علب الحفظ والحافظة: ٩٩
- ٣ . الخياطة: ١٠٠
- ٤ . الحبكة: ١٠٢
- ٥ . ورق الإيبرو أو ما يُدعى بالورق المرخَّم: ١٠٤

إِفْضَالُ السَّائِغِ

- ١ . الأساليب الحديثة المتبعة في ترميم المخطوطات وتعقيمها في معمل الترميم التابع إلى إدارة متحف المخطوطات بمكتبة الإسكندرية: ١٠٧
- ٢ . الأساليب الحديثة المتبعة في ترميم وتعقيم المخطوطات في ورشة متحف ماتيناداران: ١١٠
- ٣ . الأساليب الحديثة المتبعة في ترميم المخطوطات وصيانتها في مكتبة آية الله العظمى المرعشي النجفي العامة بمدينة قم في إيران: ١١٢
- ٤ . الأساليب الحديثة المتبعة في ترميم وتعقيم المخطوطات في مركز جمعة الماجد بدبي: ١١٧
- المصادر والمراجع ١٢٣
- ملحق صور ١٢٥
- الفهرس ١٤٠

نعمت محمود سري

- مكان وتاريخ الولادة: دمشق ١٥/٣/١٩٥٩م.
- التحصيل العلمي: إجازة في العلوم الطبيعية - كيمياء حيوية، ١٩٨١م
- الوظائف التي شغلتها:
- ١ - رئيس قسم الترميم: من ١٩٨٦ إلى ٢٠٠٨م.
- ٢ - مدير الإجراءات المساعدة من ٢٠٠٨م إلى ٢٠٢١م.
- الخبرات والدورات التي اتبعتها في مجال حفظ وصيانة وترميم وتجليد المخطوطات:
- ١ - الدورة الأولى من ١/٣/١٩٨٥ مدتها: ثلاثة أشهر (خبراء روس).
- ٢ - الدورة الثانية مدتها: شهران عام ١٩٨٦ (خبراء روس).
- ٣ - الدورة الثالثة مدتها: شهر عام ١٩٨٦ (خبرة فرنسية).
- ٤ - الدورة الرابعة مدتها: ١٥ يوماً (خبرة هندية).
- ٥ - الدورة الخامسة مدتها: شهران في مجال تجليد المخطوطات (خبرة تركية).
- ٦ - الدورة السادسة مدتها: ثلاثة أشهر عام ١٩٩٢ (خبرة ألمانية).
- ٧ - دروة في مجال فهرسة وتحقيق المخطوطات أقيمت في مكتبة الأسد بالتعاون مع منظمة الثقافة والعلوم لجامعة الدول العربية عام ١٩٨٧ مدتها شهران.

- ٨ - تدريس دورات أقيمت في مكتبة الأسد بالتعاون مع منظمة الثقافة والعلوم لجامعة الدول العربية ومنظمة الثقافة الإسلامية في مجال ترميم وتجليد المخطوطات من عام ١٩٩٠ ولغاية عام ٢٠٠٨م.
- ٩ - تدريس مادة ترميم وحفظ المخطوطات في معهد الفنون التطبيقية مدة عشر سنوات من عام ١٩٩٧ لغاية عام ٢٠٠٩م.
- ١٠ - أتباع دورة في مجال فهرسة وتحقيق المخطوطات وترميمها في حلب عام ٢٠٠٨.
- ١١ - إلقاء محاضرات في مجال ترميم وتجليد المخطوطات في الدورة التدريبية التي أقيمت في حلب بالتعاون مع معهد الفرقان عام ٢٠٠٨م.
- ١٢ - دورة اطلاعية في مجال المكتبات في الجمهورية العربية المصرية عام ١٩٩٢م.
- ١٣ - دروة تدريبية في مجال ترميم وصيانة المخطوطات في تونس عام ٢٠٠٩م.
- ١٤ - زيارة اطلاعية إلى المكتبات الرسمية في الجمهورية الإسلامية الإيرانية عام ٢٠١٨م.
- ١٥ - القيام بتعقيم وترميم المخطوطات في مكتبة الأسد الوطنية.

٢٠٢٢م